Инв. № 0174

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ
ЭКЗ. №_____

ПУСКОВАЯ УСТАНОВКА 9П135М (9П135М-1)

Техническое описание 9П135М.00.000 ТО

Для служебного пользования

Экз. №_____

Утвержден

9П135М.00.000ТО-ЛУ

ПУСКОВАЯ УСТАНОВКА 9П135М (9П135М-1)

Техническое описание

9П135М.00.000ТО

1979

СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение 4
2. Назначение, технические данные и состав пусковой установки 9П135М (9П135М-I) 7
2.I. Назначение 7
2.2. Технические данные 7
2.3. Состав 9
3. Устройство и работа пусковой установки 9П135М (9П135М-I) I0
3.I. Устройство I0
3.2. Работа пусковой установки II
4. Устройство и работа составных частей пусковой установки 9П135М (9П135М-I) I2
4.I. Станок 9П56М I2
4.I.I. Назначение и состав I2
4.I.2. Общее устройство I2
4.I.3. Устройство и работа составных частей станка I3
4.2. Наземная аппаратура управления 9С45IМ (9С45IМI) 2I
4.2.I. Назначение, состав и принцип действия 2I
4.2.2. Работа при пуске и наведении 27
4.2.3. Прибор 9ШI9МI 29
4.2.4. Аппаратурный блок 9С474 (9С474-I) 43
4.3. Механизм пуска 9П35.0I.000 79
4.3.I. Назначение и состав 79
4.3.2. Устройство и работа 79

4.4. Вьючное устройство 9Я342 82
4.4.I. Назначение и состав 82
4.4.2. Описание вьючного устройства 82
5. Одиночный комплект ЗИП 83
5.I. Назначение и размещение комплекта 83
5.2. Состав комплекта и назначение его элементов 83
5.3. Упаковывание элементов комплекта 85
6. Маркирование и пломбирование 86
6.I. Маркирование 86
6.2. Пломбирование 88
7. Тара 89
7.I. Конструкция укладочного ящика 9Я693 89
7.2. Упаковывание пусковой установки в тару 89
Приложение I. Перечень прилагаемых иллюстраций 9I
Приложение 2. Сведения о модификациях изделия 9П135М I88
Приложение 3. Сведения об особенностях пусковой установки 9П135М-I I95
Приложение 4. Работа блока 9С474-I.03.000 с бо́льшим количеством микросхем (второй вариант исполнения). ... 2I2
Приложение 5. Работа блока 9С474-I.06.000 на микросхемах (второй вариант исполнения)..... 225

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее Техническое описание издания 1979 года предназначено для изучения пусковой установки 9П135М* (9П135М-1).

Техническое описание содержит технические данные пусковой установки, сведения о ее составе, описание устройства и работы пусковой установки и ее составных частей.

Примечание. ПУ 9П135М-1 является вариантом исполнения ПУ 9П135М. Сведения об особенностях пусковой установки 9П135М-1 приведены в приложении 3.

Указания по эксплуатации пусковой установки в составе комплекса 9К111 и техническому обслуживанию расчетом комплекса изложены в книге "Изделие 9К111. Инструкция по эксплуатации. 9К111.00.00.000ИЭ".

Указания по проведению номерных технических обслуживаний пусковой установки расчетом контрольно-проверочной машины приведены в книге "Изделие 9П135М (9П135М-1). Инструкция по обслуживанию. 9П135М.00.000ИО".

Сведения о размещении, работе пусковой установки в составе боевой машины 9П148, а также правила эксплуатации и указания по ее техническому обслуживанию изложены в книгах:

"Боевая машина 9П148. Техническое описание.9П148.00.00.000ТО", "Боевая машина 9П148. Инструкция по эксплуатации. 9П148.00.00.000ИЭ" и "Боевая машина 9П148. Инструкция по техническому обслуживанию 9П148.00.00.000 ИО".

В тексте и на иллюстрациях технического описания применены следующие условные обозначения и сокращения:

9К111 - индекс переносного противотанкового комплекса;

9П148 - индекс боевой машины;

9М111М, 9М111, 9М113, 9М111-2 - индексы противотанковых управляемых реактивных снарядов в контейнере;

9П135М ,9П135М-1 - индекс пусковой установки;

9С451М1 - индекс наземной аппаратуры управления ПУ 9П135М-1;

9С474-1 - индекс аппаратурного блока НАУ 9С451М1;

9П56М - индекс станка;

9С451М - индекс наземной аппаратуры управления ПУ 9П135М;

9Ш119М1 - индекс прибора;

9С474 - индекс аппаратурного блока НАУ 9С451М;

9В812М-1, 9В812М - индекс контрольно-проверочной аппаратуры;

9С469М - индекс индикатора световых помех;

9Я342 -индекс вьючного устройства;

9Я693 - индекс укладочного ящика;

ПУ - пусковая установка;

НАУ - наземная аппаратура управления;

ОМК - оптико-механический координатор;

БПСУ - блок производной и согласующих устройств;

БФК - блок формирования команд;

СКБ - схема контроля напряжения батареи;

МД - механическая диафрагма;

ДЧВ - датчик частоты вращения;

УФТ - усилитель фототока;

ГОН - генератор опорного напряжения;

БП - блок переключателя;

БПАУ – блок питания аппаратуры управления;

СПК – схема программных команд;

КПА – контрольно-проверочная аппаратура;

БВК – блок встроенного контроля;

ВДУ – вышибная двигательная установка;

ПЛС – проводная линия связи;

СИЯВ – световое излучение ядерного взрыва;

ОКГ – оптический квантовый генератор;

ЭВ – электровоспламенитель;

ББ – бортовая батарея;

БФ – батарея фары;

НБ1 – первая наземная батарея;

НБ2 – вторая наземная батарея;

ИСП – индикатор световых помех.

2. НАЗНАЧЕНИЕ, ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И СОСТАВ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ 9П135М (9П135М-1)

2.1. Назначение.

Пусковая установка предназначена для наведения снарядов 9М111М, 9М111, 9М113 и 9М111-2 на цель, производства пуска и последующего управления их полетом в реальных условиях ведения боевых действий, если возможно визуальное наблюдение за целью.

2.2. Технические данные.

2.2.1. Габаритные размеры пусковой установки:

а) в боевом положении:

- длина, мм 1110;
- ширина, мм 770;
- высота, мм 707;

б) в походном положении:

- длина, мм 670;
- ширина, мм 450;
- высота, мм ..... 405.

2.2.2. Масса вьюка № 1 (пусковая установка с вьючным устройством и одиночным комплектом ЗИП), кг, не более ..... 22,5.

2.2.3. Масса ящика 9Я693 (пусковая установка с вьючным устройством и одиночным комплектом ЗИП), кг, не более ..... 45.

2.2.4. Скорость наведения (при скоростях вращения маховиков поворотного и подъемного механизмов 2 об/с):

а) по горизонту:

- первая скорость, град/с 1,5;
- вторая скорость, град/с 0,5;

б) по вертикали, град/с ..... 0,5.

2.2.5. Углы наведения:

а) по горизонту, градус 360;

б) по вертикали, градус ..... ± 20.

2.2.6. Дальность определения НАУ координат снаряда, м ..... 4000.

2.2.7. Время выхода НАУ на режим с момента выхода на режим батарей питания, с ..... 0,4.

2.2.8. Интервал рабочих температур, °С .....от минус 50 до + 50.

2.2.9. Увеличение визирного устройства прибора 9Ш119М1 ..... 10^{X}.

2.2.10. Поле зрения визирного устройства прибора 9Ш119М1, градус ..... 5.

2.2.11. Поле зрения пеленгационного канала I:

- с постоянной виньетирующей диафрагмой, град 6;

- при введенной сменной диафрагме, град ..... 2,5.

2.2.12. Поле зрения пеленгационного канала II :

- с постоянной виньетирующей диафрагмой, угловых минут ..... 30 ;

- при введенной сменной диафрагме, угловых минут ..... 10 .

2.2.13. Перископичность визирного устройства прибора 9Ш119М1, мм ..... 300 .

2.2.I4. Габаритные размеры укладочного ящика 9Я693:

- длина, мм 743;
- ширина, мм 523;
- высота, мм ..... 526.

2.3. Состав.

В состав пусковой установки 9ПI35М (рис.I) входят: станок 9П56М, наземная аппаратура управления 9С45IМ и механизм пуска 9ПI35.0I.000.

В состав пусковой установки 9ПI35М-I входят: станок 9П56М, наземная аппаратура управления 9С45IМI и механизм пуска 9ПI35.0I.000.

Для удобства передвижения с ПУ в походном положении и защиты ее от атмосферных и механических воздействий применяются вьючное устройство I (рис.2) и маскировочный чехол 2.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ 9П135М (9П135М-I)

3.I. Устройство.

3.I.I. Основанием пусковой установки является станок 9П56М - механическое устройство, на котором закреплена наземная аппаратура управления.

На основании станка - треноге 4 (см.рис.I) установлены вращающаяся 3 и качающаяся I части, механизмы наведения (поворотный 2 и подъёмный 5).

Треног обеспечивает устойчивость ПУ на грунте в боевом положении.

Вращающаяся часть 3 обеспечивает возможность кругового поворота по горизонту, качающаяся часть I - возможность изменения углов возвышения или склонения.

Механизмы наведения (поворотный 2 и подъемный 5) осуществляют поворот соответственно вращающейся и качающейся частей и, тем самым, разворот в нужном направлении прибора 9Ш19М1 и установленного на ПУ снаряда.

3.I.2. НАУ обеспечивает наблюдение за местностью и выбор цели, производство пуска снаряда и полуавтоматическое наведение его на цель по методу совмещения трех точек. Кроме того, НАУ совместно с изделием 9С469М может использоваться для определения наличия световых помех в полях зрения пеленгационных каналов НАУ.

НАУ состоит из прибора 8 и аппаратурного блока 7.

Аппаратурный блок закреплен на вращающейся части, а прибор 9Ш19М1 - на качающейся части станка.

3.I.3. Механизм пуска 6 представляет собой электромеханическое устройство, предназначенное для выдачи импульсов тока, обеспечивающих пуск снаряда. Механизм пуска закреплен на корпусе аппаратурного блока 7.

3.2. Работа пусковой установки.

При нажатии на спусковой крючок 3 (рис.43) предварительно взведенного механизма пуска последний выдает импульсы тока на электровоспламенители пусковых цепей. НАУ осуществляет коммутацию и контроль готовности пусковых цепей и элементов комплекса 9К11I к пуску, а затем выдает команды на пуск снаряда.

После пуска инфракрасное излучение от излучателя снаряда принимается прибором 9Ш19М1. Прибор в соответствии с положением источника излучения в его поле зрения вырабатывает электрические сигналы, соответствующие угловым отклонениям снаряда от линии визирования прибора 9Ш19М1. Аппаратурный блок преобразует эти сигналы в команды управления по каналам курса и тангажа, которые по двухпроводной линии связи передаются на снаряд.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ 9П135М (9П135М-I)

4.I. Станок 9П56М.

4.I.I. Назначение и состав.

Станок 9П56М предназначен для крепления наземной аппаратуры управления, постановки и закрепления снаряда, наведения его по горизонту и вертикали до осуществления пуска и отслеживания движения цели после пуска.

Конструкция станка 9П56М позволяет устанавливать ПУ на различных объектах бронетанковой техники (например БТР-РД, БМД-I, БМД-Iк).

Станок состоит из съемной треноги 7 (рис.3), вертлюга I0, люльки I, кронштейна визира 4, поворотного механизма 6, подъемного механизма 9 и кабеля 5.

4.I.2. Общее устройство.

Тренога является основанием станка. На ней закреплен вертлюг путем установки штыря I4 в отверстие втулки I3 и навинчивания гайки I5 на резьбовую часть втулки.

Под вертлюгом установлена рукоятка I6, поворот которой в направлении левой опоры треноги позволяет развернуть вертлюг на необходимый угол.

Вертлюг является несущим элементом вращающейся части станка. На нем закреплены подъемный и поворотный механизмы.

Люлька с кронштейном визира составляет качающуюся часть станка. Она соединена с вертлюгом шарнирно при помощи оси I2 кронштейна визира и может поворачиваться в вертикальной плоскости. На кронштейне визира закрепляется прибор 9Ш19М1.

В боевом положении кронштейн визира зафиксирован на люльке при помощи опоры 2, в походном положении - на упоре δ вертлюга.

Опора соединена с люлькой шарнирно при помощи пальца II и зафиксирована на ней двумя винтами 3. Винты 3 обеспечивают установку и регулировку опоры с зафиксированным на ней кронштейном визира относительно люльки в вертикальной плоскости.

Подъемный механизм нижней частью корпуса заведен в паз корпуса вертлюга и удерживается в нем болтом 8. Верхний конец подъемного механизма соединен с люлькой при помощи пальца II.

Поворотный механизм закреплен на корпусе вертлюга винтами.

Кабель ПУ предназначен для электрического соединения наземной аппаратуры управления с механизмом пуска и снарядом.

При использовании ПУ в составе боевой машины 9П148 используются кабели боевой машины.

4.I.3. Устройство и работа составных частей станка.

ТРЕНОГА состоит из основания I2 (рис. 4), передней I, правой I3 и левой I6 опор.

Основание представляет собой штампосварную конструкцию с втулкой 2 для установки в ней штыря вертлюга. На основании имеются скоба передняя 4 и две скобы: левая I8 и правая 3, обеспечивающие удобство перемещения пусковой установки в походном положении (со снятым чехлом 9Я693.II0) по грунту, а также скоба I9 для закрепления в ней одного конца пружины 9 (см.рис. 5). К основанию треноги присоединены три опоры. Безлюфтовое соединение опор с основанием обеспечивается зацеплением торцевых зубьев на стопорных шайбах 23 (см.рис. 4) опор с торцевыми зубьями на шарнирах 22 основания.

К концам опор приварены сошники 5, в которые ввинчены штыри 6, обеспечивающие устойчивость станка на твердом и мерзлом грунтах.

Опоры своими проушинами надеты на шарниры основания и закреплены шарнирно при помощи винтов I0 и 2I. На зубчатые венцы этих винтов надеты рукоятки 9 и I5, обеспечивающие стопорение (закрепление) опор в необходимом положении.

На передней и левой опорах имеются ограждения 20 и I7, предохраняющие прибор 9ШI9МI от возможных повреждений в походном положении.

Два штыря 7 служат для фиксации передней опоры на люльке в походном положении.

На треноге имеются антабки 8, II и I4 для закрепления вьючного устройства.

ВЕРТЛЮГ состоит из корпуса I (рис.5), червячного колеса 6, штыря 3, червяка I3 и рукоятки 8.

Корпус вертлюга штампосварной конструкции насажен на штырь 3 на подшипниках 2 и 7. В нижней части корпуса вертлюга имеется резьбовая втулка I7 с пазами для слива воды в случае попадания ее в корпус вертлюга, закрываемая резьбовой пробкой I8. Снаружи к корпусу вертлюга приварен упор δ, который служит для фиксации кронштейна визира в походном положении.

На штыре 3 жестко закреплена втулка 4, на которой установлено разрезное червячное колесо 6, состоящее из двух частей, поджимаемых гайкой 5. Зубья a, расположенные на нижнем торце втулки 4, входят в зацепление с аналогичными зубьями на торце втулки треноги, при этом исключается возможность поворота штыря с червячным колесом относительно треноги.

Три пружины I0, соединяющие обе части червячного колеса, обеспечивают беззазорное зацепление его с червяком.

Червяк I3 установлен на шариках I5 во втулках I4, запрессованных в корпусе вертлюга. Осевой люфт червяка относительно корпуса вертлюга ограничен упором втулки I2 в гайку II. Выходной конец червяка представляет собой цилиндрическую шестерню *в*, с которой находится в зацеплении вал-шестерня поворотного механизма.

При работе поворотного механизма вращение от маховика передается на червяк, который, обкатываясь по неподвижному червячному колесу, поворачивает корпус вертлюга относительно штыря.

Для обеспечения поворота вертлюга вручную необходимо рукоятку 8 повернуть в направлении левой опоры треноги. При этом резьбовая часть втулки 4 навинчивается на гайку I5 (см.рис. 3). Зубья *а*, расположенные на нижнем торце втулки, выходят из зацепления с аналогичными зубьями на торце втулки I3, обеспечивая возможность разворота вертлюга относительно треноги на необходимый угол.

После отпускания рукоятки она под воздействием пружины 9 (см.рис. 5) возвращается в исходное положение. При этом вертлюг фиксируется относительно треноги.

Узел соединения вертлюга и треноги является разъемным.

Для отделения треноги от вертлюга необходимо сложить ручку 5 (рис. 6), оттянув ее вниз и повернув на 90^0 в сторону рукоятки 4; вывести конец пружины 6 из скобы 7 треноги; повернуть рукоятку 4 против часовой стрелки на 2-3 оборота и снять вертлюг.

Для соединения треноги с вертлюгом необходимо вставить штырь I вертлюга в отверстие втулки 3 треноги и опустить вертлюг вниз до упора; повернуть рукоятку 4 на 2–3 оборота в направлении часовой стрелки до упора; убедиться, что вертлюг не имеет возможности поворота относительно треноги и завести конец пружины под скобу II, поставить ручку 5 в рабочее положение.

ЛЮЛЬКА состоит из корпуса люльки I (рис.7), каретки 4 и амортизатора 2. Корпус люльки представляет собой сварную раму с двумя втулками I4 и I5. Втулка I4 предназначена для шарнирного соединения люльки с вертлюгом, втулка I5 – для шарнирного соединения с подъемным механизмом. Заходные части *б* и прямоугольные пазы *е* служат для установки снаряда, направляющие выступы *а* – для постановки каретки.

Каретка служит для закрепления снаряда и вместе с ним может перемещаться вдоль люльки. Каретка состоит из корпуса I2, кулачка 3, рукоятки 5, гнетка I6 и пружины I7. Кулачок с рукояткой закреплены на корпусе каретки шарнирно и фиксируются в двух положениях заходом конического конца гнетка в отверстия на кулачке. Гнеток установлен в отверстии каретки и поджат пружиной I7.

Закрепление снаряда на люльке производится поворотом рукоятки 5 против часовой стрелки до отказа. При этом кулачок, поворачиваясь, упирается своим кольцевым буртиком *г* в задний зацеп контейнера, перемещая его вперед. Вследствие этого происходит стыковка розетки блока питания на контейнере с вилкой Ш6 кабеля, закрепленной на каретке. Поворот

рукоятки 5 ограничен, т.к. поверхности кулачка $д$ упираются в стенку $б$ корпуса каретки.

Амортизатор 2 служит для торможения возникающего наката или отката контейнера с кареткой. Он состоит из пружин 7 и 9, стержня I0, переднего 6 и заднего II толкателей, втулки 8 и упора I9.

Толкатели с пружинами, упором и втулкой собраны на стержне и закреплены гайкой I3. При движении каретки вперед втулка, упираясь в выступ $ж$, исключает сжатие пружины 7.

Амортизатор закреплен на корпусе каретки двумя винтами 20. Этими же винтами закреплены два резиновых буфера I8. Амортизатор соединен с кареткой торцевыми выступами на толкателях, которые заходят в пазы корпуса каретки.

При пуске вследствие работы выбойной двигательной установки снаряда контейнер с кареткой перемещаются вперед (накат) и назад (откат). При движении каретки вперед сжимается пружина 9, при движении назад – пружины 7 и 9. Сжатие пружин вызывает торможение движения контейнера по люльке. После выстрела каретка с контейнером возвращается в исходное положение под действием пружин амортизатора.

КРОНШТЕЙН ВИЗИРА состоит из штампосварного кронштейна I (рис.8), двух лент 2,4 и механизма стопорения. Ось I2 кронштейна соединяет кронштейн визира с люлькой и вертлюгом. Полукруглая поверхность $в$ и, соединенные с кронштейном шарнирно при помощи оси 3 ленты, составляют два хомута, служащие для установки и закрепления прибора 9ШI9МI на станке. Затягивание лент осуществляется винтами I4.

Два винта I5 служат для регулирования углов схождения оптической оси прибора 9ШI9МI и направляющих люльки в горизонтальной плоскости.

Механизм стопорения размещен в полости штыря 9 и обеспечивает фиксацию кронштейна визира в боевом и походном положениях. Он состоит из стопора 8, соединенного штоком II с наконечником I3, пружины I0, ручки 5 с пружиной 7.

В боевом положении стопор своим клиновым пазом δ фиксируется на опоре станка, в походном – на упоре вертлюга.

Ручка 5 надета на наконечник I3 и шарнирно закреплена в скобе 6, которая приварена к оси I2.

ПОВОРОТНЫЙ МЕХАНИЗМ представляет собой двухскоростной зубчатый редуктор с инерционным механизмом.

Он смонтирован в корпусе 9 (рис.9) и фланце II, которые соединяются между собой винтами 25 и штифтами 26. Корпус закрыт крышками 2,8. Во втулках 24 вращается шестерня 6, на валу которой закреплен маховик 7 и свободно посажены шестерни I4 и I5, которые постоянно находятся в зацеплении с зубчатыми венцами блока шестерен I0. Блок шестерен закреплен при помощи штифта I2 на валу-шестерне I3.

Соединение шестерни 6 с шестернями I4 и I5 осуществляется при помощи клиновой шпонки 23. Шпонка и пружина 22 закреплены в пазу штока 20 штифтом 2I. Перемещение штока в отверстии шестерни 6 ограничено штифтом I9, крепящим маховик 7 на валу шестерни 6.

При вытягивании штока шпонка входит в клиновой паз шестерни I4 и соединяет ее с валом шестерни 6. При этом вращение от шестерни 6 через шестерню I4 и находящегося с ней в зацеплении зубчатого венца блока шестерен I0 передается на вал-шестерню I3, чем обеспечивается первая скорость наведения по горизонту.

Вращение шестерен осуществляется с помощью рукоятки 4, шарнирно закрепленной на маховике 7. Фиксация рукоятки в рабочем и походном положениях осуществляется фиксатором 3 и пружиной 5, в изделиях с партии 0I-8I - только пружиной.

В верхней части корпуса поворотного механизма расположен инерционный механизм. Он увеличивает плавность наведения и состоит из маховика I8 (инерционное тело), вала-шестерни I, шестерни I6 и вала-шестерни I7. Вал-шестерня I находится в зацеплении с шестерней I6. Вал-шестерня I7 находится в зацеплении с шестерней 6.

ПОДЪЕМНЫЙ МЕХАНИЗМ представляет собой винтовую пару, состоящую из винта-шестерни 5 (рис.I0) и серьги I.

Винтовая пара размещена в корпусе I6 и закрыта кожухом 2. Винт-шестерня ввинчен в серьгу, на нижний конец которой навинчена и законтрена стопорным кольцом 3 гайка 4, обеспечивающая безлюфтовое соединение серьги с винтом-шестерней по резьбе. От продольного перемещения винт-шестерня удерживается втулкой I7.

Вал-шестерня I4, ось I5 и маховик 6 соединены штифтом I2 и вращаются в стакане I3.

К маховику прикреплен кронштейн 7, на котором при помощи штифта 8 закреплен рычаг 9 с рукояткой I0. Рукоятка складывается и фиксируется в двух положениях (рабочем и походном).

Рукоятка предназначена для вращения маховика при грубом наведении по вертикали. Точное наведение осуществляется вращением маховика за ободок.

При вращении маховика движение от вала-шестерни передается на винт-шестерню, которая, ввинчиваясь в серьгу или вывинчиваясь из нее, перемещает серьгу вниз или вверх. При этом серьга поворачивает люльку в

вертикальной плоскости.

КАБЕЛЬ ШУ выполнен водонепроницаемым и имеет три ответвления α, δ, β (рис.II). Каждое ответвление заключено в резиновую трубку тройника 5 и стальной бронерукав 4,7,8, выполненный в виде пружины. Все три ответвления объединены в розетке 6 (Ш1), с помощью которой кабель присоединяется к вилке на аппаратурном блоке.

Вилка I (Ш6) крепится на каретке люльки и служит для стыковки с розеткой на снаряде. Розетка 2 (Ш) служит для стыковки с механизмом пуска. Розетка 3 (9Ш19М1-Ш1) подключается к прибору 9Ш19М1.

Для дополнительной защиты стыков разъемов от проникновения воды в зазоры между накидными гайками и корпусами розеток кабеля ШУ с партии 03-79 установлены уплотнительные кольца и на розетки кабеля ШУ с партии 04-80 надеты резиновые чехлы 9,10,11.

4.2. НАЗЕМНАЯ АППАРАТУРА УПРАВЛЕНИЯ 9С45IМ (9С45IМI)

4.2.I. Назначение, состав и принцип действия.

Наземная аппаратура управления предназначена для визуального обнаружения цели, последующего слежения за ней, обеспечения пуска снаряда, автоматического определения координат летящего снаряда относительно линии визирования, формирования команд управления и выдачи их в двухпроводную линию связи.

НАУ обеспечивает производство пуска и управление полетом снаряда. При этом НАУ может использоваться как в составе пусковой установки, так и в составе боевой машины 9П48, взаимодействуя в этом случае с аппаратурой, установленной на боевой машине.

НАУ позволяет выполнять полуавтоматическое наведение снаряда на неподвижные и движущиеся под различными курсовыми углами со скоростью до 60 км/ч танки и другие бронированные малоразмерные цели на расстояния, соответствующие максимальной дальности полета снаряда. При необходимости на боевой машине к НАУ может быть подключен ручной корректор, посредством которого осуществляется ручное наведение снаряда на цель.

НАУ 9С45IМ* состоит из двух отдельных блоков: прибора 9ШI9МI (рис.I2) и аппаратурного блока 9С474.00.000.

При наведении снаряда на цель блоки НАУ являются основными звеньями замкнутого контура автоматического управления, регулируемым объектом которого является летящий снаряд. Входным сигналом этого контура является угловое отклонение снаряда от линии визирования, которое измеряется оптико-механическим координатором прибора 9ШI9МI и в виде электрических сигналов подается в аппаратурный блок.

---

* НАУ 9С45IМI состоит из двух отдельных блоков: прибора 9ШI9МI и аппаратурного блока 9С474-I.00.0

Оптико-механический координатор имеет два пеленгационных канала: канал I (широкопольный) и канал П (узкопольный).

Наличие двух пеленгационных каналов вызвано тем, что величина угловых отклонений снаряда от линии визирования, а также величина светового потока от источника излучения уменьшаются по мере удаления снаряда от ПУ.

Для обеспечения приема светового сигнала от источника излучения при больших угловых отклонениях снаряда от линии визирования, что соответствует начальному участку траектории, оптическая часть канала I имеет большое поле зрения и малое фокусное расстояние. При значительном удалении снаряда угловые отклонения его уменьшаются. Поэтому оптическая часть канала П имеет большой диаметр входного зрачка для захвата большей части светового потока от источника излучения, большое фокусное расстояние и малое поле зрения, что также увеличивает его помехозащищенность. Переключение аппаратуры с одного пеленгационного канала на другой происходит автоматически, спустя 4 с после старта снаряда.

Пеленгационные каналы работают идентично. Каждый канал состоит из объектива 8 или 9 (рис.I3), модулирующего диска I2, фотоприемника I4 и усилителя фототока (УФТ). Модулирующие диски обоих пеленгационных каналов расположены на сканирующей рамке I3 в фокальной плоскости объективов пеленгационных каналов, в результате чего световой поток излучателя фокусируется на них.

Рамка I3 приводится в движение двигателем I5 и совершает круговое плоскопараллельное движение. При этом модулирующие диски относительно своих центров не вращаются, в то время как центр каждого диска движется по окружности. Скорость сканирования модулирующих дисков рамки I3 поддерживается постоянной – 4500 об/мин.

Постоянство числа оборотов двигателя I5 обеспечивается цепью автоматической стабилизации скорости вращения двигателя, включающей датчик частоты вращения (ДЧВ), блок стабилизации 26, и схемой стабилизатора прибора 9ШI9МI.

Синхронно с рамкой вращается постоянный магнит генератора опорных напряжений (ГОНа). При этом в обмотках статора ГОН наводится ЭДС. Напряжения, снимаемые с обмоток статора, используются в качестве опорных при определении отклонений снаряда от линии визирования по каналам курса и тангажа.

Для уменьшения влияния на работу пеленгационных каналов посторонних источников света и фоновых засветок служит механическая диафрагма, которая осуществляет ступенчатое уменьшение полей зрения пеленгационных каналов при $T = 2$ с и $T = 8$ с с момента пуска.

Определение величины угловых отклонений снаряда основано на использовании частотной модуляции светового потока. Модулирующий диск имеет по 300 чередующихся прозрачных и непрозрачных секторов, расположенных с постоянным шагом. Частотная модуляция светового потока возникает в результате плоскопараллельного перемещения модулирующего диска по окружности, центр которой совпадает с осью пеленгационного канала. При движении модулирующего диска световой поток от излучателя перекрывается прозрачными и непрозрачными секторами, что приводит к модуляции светового потока от излучателя. Модулирующий диск последовательно занимает положения I, 2, 3, 4 (рис.I4). Если излучатель снаряда находится на оптической оси пеленгационного канала (случай I), т.е. его изображение лежит в центре окружности, описываемой центром модулирующего диска, то за равные промежутки времени световой поток от излучателя снаряда перекрывается одинаковым числом непрозрачных секторов.

В этом случае в пеленгационном канале будет формироваться сигнал постоянной частоты (22,5 кГц).

Отклонение снаряда от оси пеленгационного канала приводит к смещению изображения источника излучения относительно центра окружности, описываемой центром модулирующего диска (случай П и Ш). При этом за равные промежутки времени световой поток при приближении центра диска к световому пятну перекрывается большее число раз, чем при удалении центра диска от светового пятна. В результате возникает частотная модуляция светового потока.

Глубина частотной модуляции зависит от положения пятна излучателя относительно центра диска. В частности, в варианте П глубина частотной модуляции светового потока больше, чем в варианте Ш. Фаза модуляции в вариантах П и Ш противоположна. Частотно-модулированный световой поток воспринимается фотоприемником I4 (см.рис.I3) и преобразуется им в соответствующее электрическое напряжение. Сигналы с обоих фотоприемников поступают в усилитель фототока (УФТ).

В течение 2 с с момента пуска УФТ имеет широкую полосу пропускания, обеспечивающую прием частотно-модулированного сигнала с большой глубиной модуляции, соответствующей большим угловым отклонениям снаряда на начальном участке траектории. В момент T = 2 с происходит переключение УФТ на узкую полосу, что улучшает соотношение сигнал/шум УФТ и повышает чувствительность канала. При этом узкая полоса обеспечивает прохождение частотно-модулированного сигнала, т.к. на больших дальностях угловые отклонения снаряда, а, следовательно, и глубина частотной модуляции невелика. Сигнал с выхода усилителя фототока поступает в аппаратурный блок.

В состав аппаратурного блока входят: блок координатора 24, следящий фильтр 25, блок производной и согласующих устройств (БПСУ), блок формирования команд (БФК), блок автоматики 28, блок дальности 27 и блок стабилизации 26.

Блок координатора преобразует поступающий с прибора 9Ш19МI частотно-модулированный электрический сигнал. При этом происходит выделение напряжения огибающей на частоте сканирования модулирующего диска и последующее преобразование его в два постоянных напряжения, пропорциональных линейному отклонению снаряда от линии визирования по курсу и тангажу. В качестве опорных напряжений при определении отклонений используются четыре сдвинутых попарно на 90^0 напряжения с обмоток статора ГОН. Фаза напряжения огибающей, сравниваясь с фазами опорных напряжений, определяет знак постоянных напряжений на выходе блока координатора, а линейные отклонения снаряда от линии визирования определяют величину этих напряжений. Пропорциональность величин выходных напряжений блока координатора линейным отклонениям снаряда обеспечивается за счет программной работы блока дальности. При Т = 8 с к блоку координатора подключается следящий фильтр, который поддерживает необходимую величину соотношения сигнал/шум.

Сигнал с блока координатора поступает в блок производной и согласующих устройств, где производится коррекция поступающих напряжений в целях обеспечения необходимого качества управления снарядом. Для НАУ 9С45ІМ коррекция заключается в преобразовании поступающего напряжения с помощью корректирующего RC-фильтра, а также в ступенчатом изменении коэффициента усиления БПСУ в четыре раза в зависимости от характера движения снаряда около линии визирования. При удалении снаряда от линии визирования в блоке устанавливается больший коэффициент усиления, а при приближении – меньший. Для НАУ 9С45ІМІ коррекция заключается в преобразовании поступающего напряжения с помощью корректирующего RC – фильтра, а также в изменении величин команды компенсации веса в зависимости от характера движения снаряда около линии визирования. При перемещении снаряда ниже линии визиро-

вания в блоке устанавливается большая команда компенсации веса, а при перемещении снаряда выше линии визирования – меньшая.

Далее сигналы управления суммируются с напряжениями, вырабатываемыми схемами программных команд БПСУ, и поступают в блок формирования команд, который преобразует поступающие напряжения в прямоугольные ступенчатые импульсы различной длительности с двумя возможными уровнями по амплитуде, несущие в закодированной форме команды по обоим каналам управления. Соотношение длительностей импульсов на уровнях ±50 В и ±II,5 В пропорционально величине напряжения на входе блока по каналу курса, а соотношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов пропорционально напряжению на входе блока по каналу тангажа.

Сформированная БФК команда через проводную линию связи передается на снаряд.

Аппаратура при пуске снаряда включается автоматически, при этом питание ее производится от двух наземных батарей питания, расположенных на контейнере запускаемого снаряда. При работе в составе боевой машины НАУ запитывается от блока питания аппаратуры управления боевой машины, но может запитываться и от наземных батарей питания, установленных на контейнере снаряда.

Блок автоматики обеспечивает контроль выхода на режим наземных батарей и батареи фары, выдачу напряжения на запуск ВДУ и блока дальности, а в процессе наведения снаряда блок автоматики осуществляет коммутацию в отдельных узлах электронных блоков НАУ.

Блок дальности осуществляет программное изменение коэффициента передачи блока координатора и выдает временные управляющие команды в блок автоматики и на электромагниты механической диафрагмы прибора 9Ш19М1. Запуск блока дальности и включение схем программных команд по курсу и тангажу происходит при старте снаряда. Начальные программные команды по курсу ($К_0$) и тангажу ($Т_0$) улучшают усло –

вия встреливания снаряда в поле зрения прибора 9Ш19М1. Установившиеся программные команды по курсу и тангажу служат для введения в значения текущих команд поправок, учитывающих баллистические характеристики и вес снаряда. Программная команда по тангажу изменяется от значения +1,0 до величины команды компенсации веса снаряда, равной +0,4, по экспоненциальному закону. Программная команда по курсу изменяется от значения +0,2 до установившегося значения команды, равного минус 0,1, также по экспоненциальному закону. Кроме того, при работе НАУ в составе боевой машины 9П48, в программную команду по курсу вводится поправочная команда, учитывающая параллакс между направляющей пусковой установки боевой машины и линией визирования, а в текущие значения команд по курсу и тангажу вводятся поправки, учитывающие угловую скорость линии визирования.

При работе НАУ в составе БМ в режиме ручной коррекции на участке вывода снаряда на линию визирования в течение времени до T=2 с происходит полуавтоматическое управление снарядом. При этом, как и при работе в основном режиме, команда, передаваемая на снаряд, включает программные команды по каналам курса и тангажа и команды поправок на параллакс и угловую скорость линии визирования, а также команды, пропорциональные отклонению снаряда от линии визирования. При T = 2 с входные схемы БПСУ автоматически отключаются от выхода блока координатора и подключаются к ручному корректору, с которого в БПСУ начинают поступать напряжения управления снарядом, задаваемые оператором.

4.2.2. Работа при пуске и наведении.

Для пуска снаряда с ПУ, работающей в составе комплекса 9К111, оператор нажимает на крючок механизма пуска. При этом происходит поджиг электровоспламенителей (ЭВ) бортовой и

второй наземной батарей, а также ЭВ ротора гироскопического координатора снаряда. Параллельно выходным контактам бортовой батареи подключен ЭВ батареи фары (БФ), поэтому при выходе бортовой батареи на режим происходит срабатывание ЭВ БФ. Напряжение БФ поступает в блок автоматики аппаратурного блока. Блок автоматики производит контроль величины напряжения и при выходе на режим БФ производит поджиг электровоспламенителей первой наземной батареи (НБ1) и крышки контейнера, последняя открывается и замыкает концевой выключатель в цепи поджига ЭВ ВДУ. При выходе на режим НБ2 схема контроля НБ2 осуществляет подачу напряжения НБ1 на СКБ НБ1. Окончательно цепь поджига ЭВ ВДУ замыкается после срабатывания схемы контроля напряжения НБ1. Вследствие действия ВДУ происходит выбрасывание снаряда из контейнера (пуск снаряда). Одновременно с этим блок автоматики выдает команды на запуск блока дальности и схем программных команд по каналам курса и тангажа в БКУ.

После пуска снаряд попадает в поле зрения пеленгационного канала I. С этого момента НАУ начинает вырабатывать команды управления, обеспечивающие движение снаряда вблизи линии визирования.

На начальном участке полета снаряда пеленгационный канал I имеет большое поле зрения (6°), УФТ – широкую полосу пропускания. В момент времени T = 2 с, задаваемый блоком дальности, происходит уменьшение поля зрения канала I до 2,5°, что повышает помехозащищенность канала. В этот момент происходит переключение УФТ на узкую полосу пропускания и увеличение в два раза крутизны изменения коэффициента передачи блока координатора. Различные значения крутизны изменения коэффициента передачи предназначены для обеспечения постоянства зависимости значений текущих команд от величины линейных отклонений снаряда от линии визирова-

ния на всем протяжении траектории. Они соответствуют двум усредненным значениям скоростей полета снаряда до момента времени Т = 2 с и после него.

В момент времени Т = 4 с, также задаваемый блоком дальности, происходит переключение пеленгационных каналов НАУ с канала I на канал П, имеющий поле зрения $30'$, а также одновременное уменьшение коэффициента передачи блока координатора с целью компенсации увеличения глубины частотной модуляции сигнала, вызванного разницей фокусных расстояний каналов.

В момент времени Т = 8 с происходит уменьшение поля зрения пеленгационного канала П от $0^{o}30'$ до $0^{o}10'$ и подключение следящего фильтра к блоку координатора.

Выключение НАУ и возврат ее в исходное состояние для выполнения следующего пуска происходит автоматически после окончания работы наземных батарей или вследствие отключения их при снятии контейнера снаряда с направляющих ПУ.

Сведения о работе ПУ в составе боевой машины 9П48 приведены в 9П48.00.00.000ТО.

4.2.3. Прибор 9ШI9МI.

Назначение и состав

Прибор 9ШI9МI предназначен для визуального обзора местности, выбора конкретной цели и дальнейшего отслеживания ее движения, приема инфракрасного излучения лампы-фары снаряда и преобразования его в частотно-модулированный электрический сигнал, определяющий угловое положение снаряда относительно линии визирования.

В состав прибора 9ШI9МI входят следующие основные узлы:

визир 22 (рис. I5), координатор 3, усилитель фототока I3, светодиод 20, осветитель 29, блок переключателя 30, бленда в сборе I, патрон осушки 7, 3I.

О п т и ч е с к а я с х е м а п р и б о р а

Оптическая схема прибора (рис.I6) состоит из оптической схемы визира, оптических схем пеленгационных каналов I и II и оптической схемы узла ввода светящейся марки.

Визир представляет собой перископическую зрительную трубу монокулярного типа.

Оптическая ось визира (линия визирования) и оптические оси пеленгационных каналов параллельны.

В оптическую схему визира входят нейтральный светофильтр I0, предназначенный для улучшения условий работы при высоких освещенностях фона, защитное стекло II и зеркало 20, отклоняющее оптическую ось визира на 75^{0}, обеспечивая тем самым перископичность прибора. Отраженное зеркалом изображение пространства, находящееся в поле зрения визира, проходит затем через объектив. Объектив состоит из двух линз 9 и 8. За объективом расположена призменная система, состоящая из двух призм 22 и 2I. Призменная система служит для оборачивания изображения, отклонения визирной оптической оси в вертикальной и горизонтальной плоскостях. В фокальной плоскости объектива жестко закреплена сетка визира 6. Изображение цели, рисунок сетки визира и светящаяся марка рассматриваются оператором через четырехлинзовый симметричный окуляр (линзы 5,4,3,2).

Сетка визира (рис.I7) представляет собой плоскопараллельную пластинку из стекла. На пластинке нанесены:

- три концентрические окружности;
- дальномерные горизонтальные штрихи;
- правый и левый горизонтальные и верхний вертикальный нулевые штрихи;

– метка 3.

Малая окружность предназначена для предварительного наведения НАУ (линии визирования) на цель оператором перед пуском, ее диаметр соответствует полю зрения, равному $0^{o}6'$ *. При стрельбе на дальности до 500 м отслеживание цели малой окружностью может осуществляться в течение всего пуска. Средняя и большая окружности определяют поля зрения, равные $0^{o}30'$ и $2,5^{o}$, и соответствуют полям зрения пеленгационных каналов II и I (при постоянной виньетирующей диафрагме для канала II и при введенной сменной диафрагме для канала I).

Над каждым дальномерным штрихом нанесена цифра, обозначающая дистанцию в сотнях метров. Высота расположения каждого горизонтального дальномерного штриха относительно горизонтального нулевого штриха соответствует размеру изображения цели высотой 2,5 м на указанной дальности в сотнях метров. На сетке справа нанесена метка 3 с координатами $X = I,5^{o}$, $У = 0^{o}$, используемая при проведении ТО–I для проверки функционирования сменных диафрагм по каналу I с помощью КПА 9В8I2М. Снизу на сетке имеется фаска с зеркальным отражающим покрытием, под которой размещен светодиод 7 (см.рис.I6). При работе прибора 9Ш19МI совместно с индикатором световых помех 9С469М при наличии световых помех в полях зрения пеленгационных каналов свет от светодиода отражается фаской сетки в окуляр и на краю сетки на темном фоне появляется красное мигающее пятно. Визир прибора имеет диоптрийную наводку в пределах $\pm$ 4 диоптрии, которая осуществляется посредством вращения маховичка окуляра. При этом происходит перемещение линз 2–5. Отсчет диоптрий производится по шкале, нанесенной на барабане окуляра; при этом знаки "+" и "–" указывают зоны положительной и отрицательной диоптрийности.

---

* В изделиях до I979 года диаметр малой окружности соответствует полю зрения канала и равен $0^{o}I0'$

За окуляром расположен съемный светофильтр I, предназначенный для защиты глаза оператора от светового излучения ядерного взрыва, от излучений оптических квантовых генераторов (от СИЯВ и излучений ОКГ) и улучшения видимости изображения светящейся марки на светлых фонах.

Оптическая схема пеленгационного канала I состоит из четырехлинзового объектива I5, в фокальной плоскости которого установлен модулирующий диск I6, постоянной виньетирующей диафрагмы 28, сменной диафрагмы 27 и фотодиода I7.

Оптическая схема пеленгационного канала II состоит из четырехлинзового объектива 24, в фокальной плоскости которого также расположен модулирующий диск, постоянной виньетирующей диафрагмы 25, сменной диафрагмы 26 и фотодиода I7.

Перед каналами I и II установлено защитное стекло 23, предназначенное для защиты оптики от механических повреждений и обеспечения герметизации прибора. Объективы каналов предназначены для получения изображения бортового излучателя в плоскости соответствующего модулирующего диска. Модулирующие диски представляют собой плоскопараллельные стеклянные пластинки с прозрачными и непрозрачными радиальными секторами, расположенными с постоянным шагом. Диски служат для частотной модуляции излучения бортового излучателя. Диафрагмы каналов (постоянные и сменные) позволяют уменьшить фоновые засветки и подавляют сигнал от посторонних точечных источников излучения, расположенных на краю полей зрения пеленгационных каналов. Сменные диафрагмы защищают также пеленгационные каналы от СИЯВ и излучения ОКГ при поиске цели до пуска, так как при отсутствии напряжения на электромагнитах МД сменные диафрагмы полностью закрывают каналы I и II. Фотодиоды преобразуют частотно-модулированное световое излучение в соответ-

ствующий частотно-модулированный электрический сигнал.

Оптическая схема узла ввода светящейся марки состоит из светофильтра 30 оранжевого цвета, линзы 31, призмы 18, марки 19, двухлинзового объектива, состоящего из линз 14, 13 и призмы 12. Свет от лампы 29 через светофильтр 30 и линзу 31 поступает на призму 18, которая поворачивает ход луча на 90^0. Проходя через прозрачный рисунок на непрозрачной марке 19, луч попадает на объектив, в фокальной плоскости которого и находится марка 19. После объектива луч посредством призмы 12 разворачивается на 180^0 и поступает на зеркало визира. Далее передача луча происходит по визирному каналу. Изображение цели, сетка визира и светящаяся марка рассматриваются через окуляр в одной плоскости.

Светящаяся марка предотавляет собой светящееся перекрестие с центральным просветом. Центральный просвет марки находится в пределах малой окружности сетки визира (вследствие несостыкованности оптических осей прибора), а линии перекрестия совпадают с нулевыми штрихами сетки. Марка имеет также светящиеся метки. Метка 1,в виде малого креста, имеет координаты: $X = -0^0 4'$, $У = +\ 0^0 7{,}2'$ (по горизонтали и вертикали). Координаты метки 2 $X = +\ 0^0 9'$, $У = 0$. Метка 1 используется при проведении ТО-2 для проверки изменения крутизны масштабирования в НАУ с помощью КПА. Метка 2 в эксплуатации не используется. Светофильтр 30 применен для улучшения видимости изображения светящейся марки на светлых фонах.

Кинематическая схема прибора

Кинематическая схема прибора (рис.18) включает в себя электродвигатель 1, диски 7 и 8 поводковой муфты, рамку 3 с установленными на ней модулирующими дисками 2, магнит 4 ГОНа и диск 5.

Вращающий момент от электродвигателя I передается на рамку 3 через поводковую муфту. Поводковая муфта представляет собой два диска 7 и 8, соединенные между собой упругими стержнями.

Рамка 3 установлена в подшипниках качения на трех коленчатых валиках. Один из валиков соединен с диском 8 поводковой муфтой, и через него рамка приводится в плоскопараллельное вращательное движение. На конце второго валика установлен постоянный магнит 4 ГОНа. На конце третьего валика закреплен диск 5, зубья которого при вращении поочередно проходят через воздушный зазор магнитопровода 6 датчика частоты вращения рамки.

Принципиальная электрическая схема прибора

Принципиальная электрическая схема прибора 9ШI9МI (рис.I9) включает усилитель фототока У2, стабилизатор УI, датчик частоты вращения ЭI, статор Э2 генератора опорных напряжений, приемники I, II, блок переключателя, осветитель Л, электродвигатель М, электромагниты ЭМI, ЭМ2, светодиод ШЗ (для индикатора световых помех 9С469М), резисторы R8 – RI4, конденсатор С3, диоды Д3, Д4 и вилки ШI, Ш2.

Усилитель фототока служит для предварительного усиления, фильтрации, выделения частотно-модулированного сигнала из последовательности электрических импульсов, полученных с фотодиодов ШI (канал I) и Ш2 (канал II), а также для ограничения выделенного сигнала по амплитуде.

УФТ (рис.20) включает следующие основные элементы: резисторы R2, R4, являющиеся нагрузками приемников I и II соответственно (рис.I9), RC – фильтр (RI, R3, R6, RIO, CI, C2, C5) питания приемников, два входных усилителя на транзисторах TI и

Т2 (второй и первый каналы УФТ – соответственно), усилители на микросхемах У1, У2, эмиттерные повторители на транзисторах Т5, Т6; LC – резонансный контур (С20*, С21, Др, R27*, R30) усилитель на микросхеме У3, электронные ключи на транзисторах Т3, Т4, Т7, переключающие питание У1, У2 и полосу пропускания LC-контура.

Электрический сигнал с нагрузок фотодиодов R2 и R4 поступает через разделительные конденсаторы С3 и С4 на затворы полевых транзисторов Т1 и Т2. Транзисторы Т1 и Т2 обеспечивают необходимое согласование УФТ с фотодиодами и соответствие УФТ заданным требованиям по шумовым характеристикам, а также усиление электрического сигнала в 1,5 – 2 раза.

Резисторы R5, R8, R9 и R11, R13, R14 определяют режим работы транзисторов Т1 и Т2 соответственно, а цепочки R7, С7 и R12, С6 служат для фильтрации переменного напряжения в цепях питания транзисторов.

Цепочка R17, Д1 обеспечивает стабилизацию напряжения питания для каскадов УФТ, собранных на транзисторах Т1 и Т2.

С нагрузок R8 и R13 транзисторов Т1 и Т2 соответственно электрический сигнал через разделительные конденсаторы С8 и С9 поступает на входы микросхем У1 и У2 (первого и второго каналов УФТ соответственно).

При работе УФТ на первом канале сигнал, поступающий на вход микросхемы У1, усиливается ($\approx$ 100 раз) и подается на базу открытого эмиттерного повторителя на транзисторе Т5, нагрузкой которого является резистор R24.

Напряжение питания на микросхему У1 и смещение на базу эмиттерного повторителя на транзисторе Т5 подается через стабилизатор напряжения, собранный на транзисторе Т3, стабилитроне Д2, резисторах R18, R19.

Транзисторы Т4, Т6 закрыты, напряжение питания на микросхему У2 не подается, т.к. управляющее напряжение, поступающее из блока автоматики аппаратурного блока, при работе УФТ на I канале отсутствует (контакт 5).

При работе УФТ на втором канале от блока автоматики аппаратурного блока поступает положительное напряжение (+I6В контакт 5), которое обеспечивает питание микросхемы У2, открывает транзисторы Т4, Т6; при этом напряжение питания на микросхему У1 не подается и транзистор Т5 закрыт, т.к. стабилитрон Д2 оказывается зашунтированным открытым транзистором Т4.

Сигнал, поступающий на микросхему У2, усиливается ($\approx$ I00 раз) и подается на базу эмиттерного повторителя на транзисторе Т6, нагрузкой которого является резистор R24.

Режимы работы транзисторов Т5 и Т6 обеспечиваются элементами R20, R2I, R23, Д4, CI8, R24 и R25, R26.

С общей нагрузки R24 сигнал поступает на LC – резонансный контур (С20*, С2I, Др, R27*, R30*), настроенный на частоту модуляции светового потока равную 22,5 кГц. При работе до Т = 2 с УФТ должен иметь более широкую полосу пропускания. С этой целью LC – контур зашунтирован резистором R27* ($\approx$ 60 кОм), через открытый транзистор Т7, т.к. управляющее напряжение из блока автоматики аппаратурного блока отсутствует.

При подаче положительного напряжения (+I6В, контакт 6) из блока автоматики аппаратурного блока транзистор Т7 закрывается и LC – контур шунтируется последовательно соединенными резисторами R27*, R29 ($\approx$ 400 кОм), при этом полоса пропускания LC – контура сужается и определяется в основном резистором R30*

Режим работы транзистора Т7 обеспечивается элементами R40, Д6, R36, С22, R29, R3I. и С26. Выделенный LC- контуром частотно-модулированный сигнал поступает на Г-образный трехзвенный RC - фильтр верхних частот (С24, С25, С27, R32, R35, R37*), служащий для подавления низкочастотных составляющих переменного напряжения, возникающего при работе рамки модулятора и воздействия вибрации её на фотоприемники.

Частота настройки контура грубо обеспечивается подбором емкости С20*, а точно-подстроечником дросселя Др.

Необходимая полоса УФТ до Т = 2 с обеспечивается подбором резистора R27*, а после Т=2 с - резистора R30*.

С нагрузки фильтра R37* сигнал поступает на микросхему У3, которая обеспечивает окончательное усиление сигнала (в I00 - 300 раз) и его ограничение. С помощью подбора резистора R37* и дополнительно R38* обеспечивается необходимая симметричность выходного сигнала, а с помощью резисторов R34* и R38* - регулирование общего коэффициента усиления при изготовлении УФТ.

Режим работы микросхемы обеспечивается элементами R33, Д5, С23, С29, Д6, R40, С28.

С выхода микросхемы У3 сигнал через ограничительный резистор R39 поступает на выход УФТ (контакт 7). Диоды Д7, Д8, Д9, ДI0 предохраняют УФТ от выхода его из строя при неправильном подключении источников питания по цепям +I6В (контакт 8 и точка +I6В) минус I2В (контакт 9) и управляющих напряжений +I6В "Канал" (контакт 5) и +I6В "Полоса" (контакт 6).

На точку "+I6В" подается напряжение питания УФТ + I6В при работе его в составе прибора 9ШI9МI; резисторы R42, R43 обеспечивают необходимую его величину.

Контакт 8 является технологическим и служит для подачи напряжения питания +16В на УФТ при его изготовлении, настройке и испытаниях.

Генератор опорных напряжений служит для формирования опорных синусоидальных напряжений, необходимых для работы электрической схемы блока координатора 9С474.01.000. Статор ГОНа имеет 4 обмотки. Внутри статора вращается постоянный магнит, приводимый в движение от электродвигателя. Он наводит в обмотках I-IУ статора ЭДС. Напряжения, снимаемые с обмоток статора I и II, а также III и IУ, сдвинуты относительно друг друга по фазе на 90°. Напряжения, снимаемые с обмоток I и III, а также с обмоток II и IУ, находятся в противофазе.

Датчик частоты вращения ЭI предназначен для выработки электрических импульсов, частота которых пропорциональна частоте вращения рамки координатора. ДЧВ состоит из электромагнита с магнитопроводом и зубчатого диска, связанного с рамкой координатора. При прохождении зубцов диска через воздушный зазор магнитопровода электромагнита происходит резкое снижение сопротивления магнитному потоку, создаваемому током, протекающим через обмотку электромагнита. Изменение магнитного сопротивления приводит к возникновению импульсов тока подмагничивания в обмотке электромагнита. При этом частота импульсов тока будет пропорциональна скорости вращения зубчатого диска, а следовательно, и скорости вращения рамки координатора. Переменное напряжение с ДЧВ поступает через вилку Ш1 в блок стабилизации 9С474.07.000.

Стабилизатор служит для управления питанием электродвигателя с целью поддержания постоянной скорости вращения рамки координатора и обеспечивает усиление управляющих импульсов, поступающих с блока стабилизации 9С474.07.000, по току и напряжению.

Схема стабилизатора (рис. I9) состоит из ключевой схемы, собранной на транзисторе Т, двух транзисторных матрицах ЭI и Э2, каждая из которых содержит в своем составе по четыре транзисторных структуры (в дальнейшем именуемых - транзисторами), RC - фильтра (RI3, CI, C2).

На вход 3 схемы стабилизатора через контакт I8 вилки ШI поступает управляющее напряжение в виде последовательности отрицательных импульсов с частотой ≈750 Гц и скважностью от 0 до I.

В период паузы входного сигнала транзистор Т и транзистор с выводами I,2,3 матрицы ЭI закрыты, а транзисторы с выводами 5 - I0, I2 - I4 матрицы ЭI и 8 - I0, I2 - I4 матрицы Э2 открыты. При этом через обмотку электродвигателя, включенного в коллекторную цепь параллельно открытым транзисторам с выводами 5 - I0, I2 - I4 матрицы ЭI и транзисторов с выводами 8 - I0, I2 - I4 матрицы Э2, протекает ток, величина которого определяется напряжением источника питания, сопротивлением RI3 и скорости вращения вала электродвигателя. В период воздействия отрицательного импульса входного сигнала, транзистор Т и транзистор с выводами I - 3 матрицы ЭI открываются, а транзисторы с выводами 5 - I0, I2 - I4 матрицы ЭI и транзисторы с выводами 8 - I0, I2 - I4 матрицы Э2 закрываются, в результате чего ток через обмотку электродвигателя отсутствует.

Формирование управляющих импульсов в зависимости от частоты импульсов ДЧВ осуществляется блоком стабилизации 9С474.07.00. При отклонении скорости вращения рамки координатора от номинальной изменяется частота импульсов, снимаемых с ДЧВ. Пропорционально скорости изменения вращения рамки координатора изменяется длительность прямоугольных отрицательных импульсов входного сигнала, поступающего на вход стабилизатора.

В результате увеличивается или уменьшается время, в течение которого транзисторы с выводами 5 – I0, I2 – I4 матрицы 3I и транзисторы с выводами 8 – I0 и I2 – I4 матрицы 32 находятся в открытом состоянии, а соответственно, и среднее значение тока, протекающего через обмотку электродвигателя, что приводит к изменению скорости вращения его вала до номинального значения.

RC – фильтр (RI3, CI, C2) и транзистор с выводами I – 3 матрицы 32, включенный по схеме диода параллельно электродвигателю в обратном направлении, служат для уменьшения помехи, возникающей при работе электродвигателя.

Транзистор с выводами 5 – 7 матрицы 32, включенный по схеме диода, обеспечивает более надежное запирание закрытых транзисторов в момент поступления на вход выходного каскада стабилизатора управляющих импульсов.

Лампа Л осветителя предназначена для создания светящейся марки. Лампа соединена с вилкой Ш и блоком переключателя.

Блок переключателя служит для регулировки яркости светящейся марки в различных условиях освещенности фона (местности). Регулировка накала нити лампы осветителя осуществляется подключением с помощью микропереключателей BI и B2 в цепь лампы резисторов RII – RI4, что приводит к изменению величины тока, проходящего через лампу. При установке переключателя БП в положение ДЕНЬ сопротивление в цепи питания лампы осветителя наименьшее, а яркость светящейся марки наибольшая.

Напряжение на осветитель поступает только во время пуска снаряда при работе наземных батарей питания.

При эксплуатации ПУ в составе машины 9Ш48 БП не используется, а регулирование накала нити лампы осуществляется с помощью потенциометра МАРКА на пульте оператора.

Светодиод Ш3 предназначен для введения в поле зрения визира светового сигнала. Напряжение для работы светодиода поступает через вилку Ш2 от индикатора световых помех 9С469М.

Электромагниты ЭМ1 и ЭМ2 предназначены для переключения сменных диафрагм. Напряжение питания на электромагниты поступает из блока автоматики 9С474.08.000. Конденсатор С3 служит для фильтрации напряжения питания УФТ.

Устройство прибора

Основным несущим элементом прибора 9Ш19М1 является корпус 24 (см.рис.I5) визира 22. В верхней части корпуса расположены зеркало в оправе 25 и координатор 3. К объективу канала II координатора крепятся призма с объективом 26 и марка 2 узла ввода светящейся марки. На корпусе координатора закреплена механическая диафрагма. Её электромагниты 5, шторки: левая 6 и правая обеспечивают переключения полей зрения пеленгационных каналов I и II. В координаторе 3 расположены статор II, магнит I0, электродвигатель 4, рамка 8, стабилизатор I2, а также магнитопровод 34 и диск 33 датчика частоты вращения. В нижней цилиндрической части корпуса 24 устанавливается на резьбе визир 2I, представляющий собой автономный узел, в верхней части которого расположен объектив 23, в нижней части – окуляр I6 с наглазником I9. Фиксация визира 2I в корпусе 24 осуществляется гайкой I5. В окулярной части прибора размещается светодиод 20. Внутри корпуса 2 имеются посадочные поверхности для закрепления усилителя фотото I3. Узлы головной части прибора закрыты крышкой 9 и стеклами в оправе 27. Головная часть прибора герметична.

Для осушения внутренней полости прибора предназначены патроны осушки 7 и 3I.

Прибор имеет быстросъемную бленду в сборе I. Конструкция бленды обеспечивает фиксацию её на приборе, уменьшает возможность попадание пыли, снега, дождя на защитные стекла прибора, а также попадания прямых солнечных лучей в поле зрения визира.

В своем составе бленда в сборе содержит нейтральный светофильтр в оправе 35. Светофильтр в оправе имеет два фиксированных положения: ВКЛ и ВЫКЛ. Фиксатор 28 удерживает светофильтр в оправе в одном из этих положений. При введенном нейтральном светофильтре в оправе (положение ВКЛ) улучшается видимость изображения светящейся марки на светлых фонах. Установка и фиксация бленды на приборе 9ШI9МI осуществляется с помощью замка.

Осветитель 29 предназначен для подсветки светящейся марки.

В состав осветителя входят корпус 6 (рис.2I), в котором размещаются основные детали осветителя: гнездо 2 с лампой I; контакт 4, который совместно с пружиной 5 фиксирует лампу в гнезде; вилка 3, закрепленная в корпусе винтами 8. Напряжение на лампу подается через контакт 4. Осветитель 29 устанавливается на корпусе прибора 9ШI9МI и закрепляется гайкой 7.

Для регулирования яркости светящейся марки служит блок переключателя 30 (см.рис. I5). На корпусе БП нанесены надписи: ДЕНЬ, СУМЕРКИ, НОЧЬ.

Снизу головной части прибора расположена вилка I4 (Ш), на окулярной части - вилка 32 (Ш2). Через вилку Ш осуществляется электрическая связь прибора 9ШI9МI с аппаратурным блоком, а на вилку Ш2 прибора поступает выходной сигнал ИСП 9С469М.

В случае использования ПУ в составе боевой машины к вилкам Ш и Ш2 подключаются кабели боевой машины.

Прибор имеет защитный чехол 4 (см.рис.I2) с карманом для размещения одиночного комплекта ЗИП и чехол бленды 2.

4.2.4. Аппаратурный блок 9С474 (9С474-I).

Назначение и состав

Аппаратурный блок (рис.22,23) предназначен для выполнения следующих функций:

- преобразования частотно-модулированного электрического сигнала, полученного с выхода усилителя фототока прибора 9ШI9МI в постоянные напряжения, пропорциональные линейным отклонениям снаряда в двух плоскостях;

- формирования команд управления снарядом и выдачи их в двухпроводную линию связи;

- формирования управляющих прямоугольных импульсов для разгона и стабилизации оборотов двигателя прибора 9ШI9МI;

- формирования временных сигналов для коммутации электрических цепей прибора, аппаратурного блока и напряжений питания усилителя и фотоприемников;

- контроля уровней напряжений батареи фары, наземных батарей и выдачи напряжения на электровоспламенители передней крышки контейнера снаряда и вышибной двигательной установки.

При работе в составе боевой машины аппаратурный блок обеспечивает введение в команды управления поправок на параллакс и угловую скорость линии визирования, а при проведении пусков в режиме ручной коррекции - преобразование напряжений, поступающих с кнюппеля пульта управления оператора, в команды управления.

В состав аппаратурного блока 9С474 входят следующие электронные блоки: блок координатора 9С474.0I.000; фильтр следящий 9С474.04.000; блок производной и согласующих устройств 9С474.03.000; блок формирования команд 9С474.06.000; блок автоматики 9С474.08.000; блок дальности 9С474.09.000; блок стабилизации 9С474.07.000.

Принципиальная электрическая схема аппаратурного блока 9С474 приведена на рис.4 приложения 2.

В состав аппаратурного блока 9С474–I входят следующие электронные блоки: блок производной и согласующих устройств 9С474–I.03.000; блок формирования команд 9С474–I.06.000 и остальные блоки (9С474.01.000, 9С474.04.000, 9С474.08.000, 9С474.09.000, 9С474.07.000), заимствованные из аппаратурного блока 9С474. Блоки 9С474–I.03.000 и 9С474–I.06.000 имеют два взаимозаменяемых варианта исполнения, отличающихся числом микросхем. Работа блока 9С474–I.03.000 первого варианта исполнения приведена в приложении 3, второго – в приложении 4. Работа блока 9С474–I.06.000 первого варианта исполнения изложена в подразделе 4.2; второго – в приложении 5.

Принципиальная электрическая схема аппаратурного блока 9С474–I приведена на рис.24.

Устройство и работа электронных блоков

Блок координатора

Блок координатора 9С474.01.000 предназначен для преобразования частотно-модулированного электрического сигнала, полученного с усилителя фототока прибора 9Ш19М1 и несущего информацию о величине и направлении углового смещения снаряда относительно линии визирования, в напряжение, пропорциональное линейному отклонению снаряда относительно линии визирования в двух плоскостях. Электрическая структурная схема блока координатора приведена на рис.25, принципиальная электрическая схема – на рис.26.

Блок координатора состоит из усилителя-ограничителя, включающего двухсторонний ограничитель, собранный на диодах Д1, Д2, усилитель на интегральной схеме У1, второй двухсторонний ограничитель на диодах Д5, Д6; частотного детектора, включающего усилитель с частотно-зависимой отрицательной обратной связью на интегральной микросхеме У2 и амплитудный детектор на диодах Д9, Д10 с фильтром R14, R15, С11; усилителя низкой частоты (огибающей), в которой входят каскады усилителя на

интегральных микросхемах У3,У4,активный фильтр нижних частот на инт
ральной схеме У5,двухтактный выходной каскад на транзисторах Т1,Т2
фазосдвигающей цепи С33,R38. В блок координатора входят также два д
полупериодных фазовых детектора,собранные на транзисторах Т3–Т10,два
фильтра (Т12,R43,R66,R68,R70,C53,C55,C56,C59 и Т13,R44,R67,R69,R71,
C57,C58,C60),резисторы R53,R54 цепи питания УФТ прибора 9ШI9МI и ра
зывающие диоды Д19,Д20.

Блок координатора работает следующим образом.Сигнал с усилителя
фототока прибора 9ШI9МI через контакт П1:4,конденсатор С1 и резисто
R1 поступает на двухсторонний диодный ограничитель,обеспечивающий си
метричное двухстороннее ограничение поступающего на вход напряжения;
лее сигнал усиливается и поступает на контакт П2:13,соединенный с вх
следящего фильтра.С выхода следящего фильтра через контакт П2:14 сиг
поступает на ограничитель,собранный на транзисторе Т11 и обеспечиваю
постоянство амплитуды на входе усилителя У2.Двухстороннее ограничени
сигнала обеспечивает подавление паразитной амплитудной модуляции.

Усилитель У2,охваченный частотно-зависимой отрицательной обратн
связью (С6,R12),является линейной системой,преобразующей частотную м
ляцию в амплитудную за счет соответствующей амплитудно-частотной хар
теристики.Амплитуда огибающей этого сигнала пропорциональна величине
углового смещения снаряда относительно линии визирования, а фаза опр
ляется направлением этого смещения.

Амплитудно-модулированный сигнал поступает на амплитудный дете
тор,собранный на диодах Д9,Д10.Резисторы R14,R15 и конденсатор С11 я
ляются нагрузкой амплитудного детектора, выделяющего напряжение огиб
кщей входного сигнала.Далее сигнал усиливается усилителем,собранным
на интегральной микросхеме У3, и поступает через конденсатор С22 на
такт П2:3,соединенный с входом блока дальности.С помощью функциональ

преобразователя входного сигнала блока дальности обеспечивается пропорциональность амплитуды напряжения на входе следующего усилителя У4 линейному отклонению снаряда. В схеме блока координатора предусмотрено плавное изменение коэффициента усиления с помощью потенциометра R20, находящегося в цепи обратной связи усилителя У3, при настройке аппаратуры.

Ступенчатое изменение коэффициента усиления сигнала при переключении входных схем усилителя фототока прибора 9Ш119МI происходит за счет шунтирования резисторов R27, R28, стоящих в цепи обратной связи усилителя У4. Шунтирование резисторов R27, R28 обеспечивается блоком автоматики.

С выхода усилителя У4 сигнал поступает на активный фильтр нижних частот, обеспечивающий подавление высших гармоник, начиная со второй. Активный фильтр состоит из усилителя У5 с двойным Т-образным мостом (R55-R57, С43-С45) на выходе. С выхода усилителя У5 сигнал поступает на двухтактный выходной каскад на транзисторах Т1, Т2.

Нагрузкой выходного каскада, охваченного отрицательной обратной связью (конденсаторы С27 - С30), является трансформатор Тр, ко вторичной обмотке которого подключена фазосдвигающая цепочка С33, R38. Потенциометр R38 предназначен для плавного изменения фазового сдвига выходного напряжения при проведении ТО-2. Со вторичной обмотки трансформатора сигнал поступает на фазовый детектор на транзисторах Т3 - Т10. Один из каналов фазового детектора (транзисторы Т3, Т5, Т8, Т10) выделяет координату по тангажу, другой (транзисторы Т4, Т6, Т7, Т9) - по курсу. На фазовый детектор подаются также опорные напряжения с обмоток статора ГОНа прибора 9Ш119МI. Опорные напряжения каналов курса и тангажа фазового детектора сдвинуты по фазе на 90^{0}. Синусоидальное напряжение с частотой F=75 Гц на вторичной обмотке трансформатора Тр содержит информацию о величине и направлении отклонения снаряда по курсу

и тангажу, характеризуемых амплитудой напряжения и фазовым сдвигом между этим напряжением и напряжением соответствующих ГОНов.

Транзисторы фазового детектора работают в режиме ключей, открыв на полпериода сигналами соответствующих ГОНов и пропуская сигнал с вторичной обмотки Тр в соответствующий фильтр (ТІ2, R43, R66, R68, R70, C55, C56, C59 и ТІ3, R44, R67, R69, R7I, C54, C57, C58, C60), который подавляе удвоенную частоту огибающей, возникающей при двухполупериодном дете рировании. Конденсаторы C59, C60 осуществляют дополнительную фильтраци выпрямленного напряжения. Напряжения на выходе фильтров соответству линейным координатам снаряда.

К контакту ПІ:І3 подключен диод ДІ9, через который напряжение б тареи + 1С В НБІ поступает на резисторы R53, R54 цепи питания УФТ прибора 9ШІ9МІ.

Диоды ДІ9 и Д20 служат для развязки по питанию блоков аппарату и индикатора световых помех 9С469М при его подключении к НАУ.

От ИСП напряжения питания поступают на контакты ПІ:3 и П2:І0, при этом диоды ДІ9 и Д20 запираются, и напряжения на блок координа не поступают. Это предохраняет ИСП от перегрузки по питанию.

Форма сигналов для характерных точек блока координатора приве на рис.27 и соответствует постоянному рассогласованию на входе.

Фильтр следящий

Следящий фильтр 9С474.04.000 предназначен для узкополосного в деления ЧМ сигнала, поступающего с усилителя-ограничителя блока координатора. Следящий фильтр представляет собой узкополосный фильтр, резонансная частота которого автоматически отслеживает

мгновенную частоту входного сигнала, что улучшает энергетические характеристики НАУ (соотношение сигнал/шум) на входе частотного детектора блока координатора. Необходимость подключения следящего фильтра к блоку координатора возникает при T=8 с в связи со снижением к этому моменту уровня полезного сигнала из-за большого удаления снаряда от ПУ и, как следствие, снижением соотношения сигнал/шум.

Электрическая структурная схема следящего фильтра приведена на рис.28, принципиальная электрическая схема - на рис.29.

Следящий фильтр состоит из гетеродина, в который входит управляемый задающий мостовой генератор, собранный на транзисторах T1 и T2, и триггер, собранный на интегральной микросхеме У1; усилителя-ограничителя ЧМ сигнала, собранного на транзисторе T4; фазового детектора, собранного на транзисторе T3; фильтра нижних частот R16, R17, C8; усилителя постоянного тока, собранного на интегральной микросхеме У2. В состав следящего фильтра входят также два реле Р1 и Р2.

Следящий фильтр работает следующим образом. При T=4с появляется напряжение на контактах ПI5:5 и ПI5:7 следящего фильтра. Реле Р1 срабатывает и подготавливает цепь обмотки реле Р2.

При T=8 с вследствие срабатывания реле блока дальности появляется напряжение на контакте ПI5:8, что вызывает срабатывание реле Р2. Размыкаются контакты 3,5 и замыкаются 3,4, в результате чего разрывается цепь между конденсатором С5 и резистором R6 блока координатора и производится подключение выхода следящего фильтра ко входу усилителя У2 блока координатора.

Реле I предотвращает срабатывание реле Р2, и, следовательно, подключение следящего фильтра при наличии напряжения на контакте ПI5:8 с момента пуска до времени T=2 с. Сигнал с выхода усилителя-ограничителя У1 блока координатора через контакт

ПI5:2 , конденсатор С6 и резистор RII поступает на вход усилителя-ограничителя, собранного на транзисторе Т4, и с его выхода на фазовый детектор на транзисторе Т3. На него поступает также и напряжение частоты гетеродина с выходов 2,7 триггера УI. При одновременном воздействии на фазовый детектор сигнала с блока координатора и напряжения гетеродина на выходе фазового детектора получаются напряжения суммарной и разностной частоты входных сигналов. Напряжение указанного вида поступает на фильтр нижних частот RI6, RI7, С8, который обеспечивает подавление сигнала суммарной частоты. Амплитуда напряжения на выходе фильтра нижних частот обратно пропорциональна разности частот гетеродина и сигнала. С выхода фильтра напряжение усиливается интегральной микросхемой У2 и подается на управление частотой гетеродина.

Если в момент подключения следящего фильтра разность между частотами гетеродина и входного сигнала велика (больше полосы захвата), то выходной сигнал фазового детектора не проходит через фильтр нижних частот и управляющее напряжение отсутствует. В этом случае гетеродин работает на установленной заранее частоте, равной средней частоте входного сигнала. Частота входного сигнала изменяется периодически по синусоидальному закону и дважды за один оборот рамки прибора ЭШIIЭМI принимает значение, равное средней частоте.

При приближении частоты входного сигнала к частоте гетеродина (частота сигнала попадает в полосу захвата) образующееся на выходе фильтра нижних частот напряжение, воздействуя на гетеродин, изменяет его частоту до тех пор, пока она не станет равной частоте входного сигнала. При дальнейшем изменении частоты входного сигнала частота гетеродина также изменяется, т.е. следит за ней. Таким образом, частота гетеродина будет соответствовать характеристикам модуляции входного сигнала.

Блок производной и согласующих устройств

Блок производной и согласующих устройств 9С474.03.000 * предназначен для выполнения следующих функций:

- линейной коррекции сигнала управления по фазе и амплитуде;
- нелинейной коррекции сигнала управления путем скачкообразного изменения коэффициента передачи согласующих устройств в зависимости от направления движения снаряда относительно линии визирования по курсу и тангажу;
- усиления сигнала управления;
- формирования напряжений, определяющих программные изменения команд по курсу и тангажу на начальном участке управления, и напряжений, определяющих величины установившихся команд;
- суммирования напряжений сигналов управления с напряжениями программных команд, а также с напряжениями коррекции, определяющими поправки на угловую скорость линии визирования и на параллакс между направляющей пусковой установки боевой машины и линией визирования прибора 9Ш119М1 в канале курса.

Электрическая структурная схема блока производной и согласующих устройств приведена на рис.30, принципиальная электрическая схема - на рис. 31.

Блок состоит из генератора прямоугольных импульсов, собранного на транзисторах Т12 и Т13, и двух одинаковых схем, одна из которых составляет канал курса, а другая - канал тангажа. Каждая из этих схем, в свою очередь, состоит из согласующего устройства на транзисторах Т1 - Т11 (Т32 - Т41) и устройства определения знака производной модуля сигнала управления на транзисторах Т14 - Т22 (Т23 - Т31).

---

* Назначение и работа блока 9С474-1.03.000 приведены в приложении 3,4.

Примечание. Здесь и далее после обозначения электрорадиоэлементов канала курса в скобках указаны обозначения электрорадиоэлементов канала тангажа.

Согласующее устройство включает в себя линейный корректирующий RC-фильтр: RI, R2, CI - CI2 (R92, R93, C44 - C55); модулятор на транзисторах TI и T2 (T32 и T33); составной эмиттерный повторитель на транзисторах T3 и T4 (T34 и T35); управляемый делитель на транзисторе T5 (T36) и резисторах R8, R9,RIO (R99, RIOO, RIOI); составной эмиттерный повторитель на транзисторах T6 и T7 (T37 и T38); усилитель на транзисторе T8 (T39); демодулятор на транзисторах T9 и TIO (T40 и T4I) и цепочки формирования напряжений программных команд и команд коррекции на транзисторе TII, диоде ДI (только в канале курса), резисторах R2I - R32, RI43 (RII2 - RII9) и конденсаторах CI9 - C24 (C62 - C67).

Устройство определения знака производной включает в себя: эмиттерный повторитель на транзисторе TI4 (T23); усилитель на транзисторе TI5 (T24); детектор на диодах Д8 и Д9 (ДI5 и ДI6); эмиттерный повторитель на транзисторе TI6 (T25); фильтр нижних частот RI28, C35 (RI29, C4I); эмиттерный повторитель на транзисторе TI7 (T26) и схему формирования прямоугольных импульсов на транзисторах TI9 - T22 (T28 - T3I).

Входной сигнал, соответствующий координате снаряда по курсу (тангажу), поступает через контакты ПЗ:4 (ПЗ:5) на линейный корректирующий фильтр (ЛКФ), служащий для обеспечения необходимой фазо-частотной характеристики контура управления. В режиме, соответствующем полуавтоматическому управлению, сигнал с выхода ЛКФ через нормально замкнутые контакты реле PI4 (PI7) блока автоматики подается на модулятор, выполненный по схеме компенсированного ключа с последовательным включением транзисторов TI и T2 (T32 и T33).

Управление ключами осуществляется импульсным напряжением, поступающим со вторичной обмотки 6 – 7 (I4 – I5) трансформатора TpI генератора прямоугольных импульсов. В открытом состоянии транзисторы модулятора имеют практически нулевое сопротивление, и напряжение на выходе модулятора отсутствует. В закрытом состоянии сопротивление транзисторов велико, напряжение на выходе модулятора максимально.

При периодической коммутации ключей на входе модулятора формируется импульсное напряжение, модулированное по амплитуде входным сигналом. Далее сигнал подается на вход составного эмиттерного повторителя Т3, Т4 (Т34, Т35) через разделительный конденсатор СI3 (С56). Разделительный конденсатор СI3 (С56) подавляет постоянную составляющую сигнала и на вход эмиттерного повторителя Т3, Т4 (Т34, Т35) подается симметричный (относительно постоянной составляющей)сигнал. С эмиттера транзистора Т4 (Т35) сигнал подается на управляемый делитель, выполненный на резисторах R8, R9, RIO (R99, RIOO, RIOI) и транзисторе Т5 (Т36), и на эмиттерный повторитель TI4 (Т23). С части нагрузки R43, R44 (R68, R69) эмиттерного повторителя сигнал поступает на усилитель, выполненный на транзисторе TI5 (Т24).

Усилитель охвачен отрицательной обратной связью по напряжению и по току, а также имеет термозависимое сопротивление в цепи коллектора. Нагрузкой усилителя является детектор на диодах Д8 и Д9 (ДI5 и ДI6). Продетектированный сигнал через согласующий эмиттерный повторитель TI6 (Т25) поступает на вход фильтра нижних частот RI28, С35 (RI29, С4I). На выходе фильтра напряжение изменяется по закону изменения модуля сигнала, поступающего на вход модулятора. Это напряжение через эмиттерный повторитель TI7 (Т26) подается на каскад дифференцирования TI8 (Т27), который работает следующим образом.

При возрастании входного напряжения каскада, что соотве
ствует удалению снаряда от линии визирования, конденсатор
С36 (С42) заряжается через диод Д11 (Д17) таким образом, что
напряжение на конденсаторе всегда меньше входного на величин
падения напряжения на диоде. На базу транзистора Т18 (Т27)
последовательно с входным напряжением подается напряжение см
щения от изолированного источника, состоящего из диода Д5 (Д
и фильтра R37, R38, C28, C29 (R39, R40, C30, C31). Нагрузкой
источника является термокомпенсированная цепочка R55 - R57
(R79 - R81).

Напряжение смещения уменьшает запирающее напряжение на
базе транзистора Т18 (Т27), обусловленное падением напряжени
на диоде Д11 (Д17), однако напряжение на его эмиттере остает
меньше напряжения на базе и транзистор закрыт.

При убывании входного напряжения каскада, что соответст
ет приближению снаряда к линии визирования, диод Д11 (Д17) з
крывается. Напряжение на базе транзистора Т18 (Т27) становит
меньше напряжения на его эмиттере и транзистор открывается.
Благодаря напряжению смещения открывание транзистора Т18 (Т2
происходит в момент достижения входным напряжением своего ма
симального значения, т.е. в момент изменения знака производна
входного напряжения. Транзистор остается открытым в течение
времени уменьшения входного напряжения каскада, т.е. в течен
времени, когда производная входного напряжения каскада сохра
знак. При этом конденсатор С36 (С42) разряжается через этот
транзистор и резисторы R58, R134 (R82, R136). В момент дости
ния входным напряжением каскада своего минимального значения
транзистор Т18 (Т27) закрывается, после чего снова открывает
диод Д11 (Д17) и процесс повторяется.

Таким образом, на резисторе R58 (R82) выделяется напряжение только тогда, когда производная модуля входного напряжения имеет отрицательный знак. Это напряжение подается на схему формирования прямоугольных импульсов, состоящую из эмиттерного повторителя TI9 (T28), двух каскадов усиления T20, T2I (T29, T30) с положительной обратной связью через диод DI3 (DI9) и резистор R64 (R88) и фазоинверсного каскада T22 (T3I). Схема формирует прямоугольные импульсы с нулевым и положительным уровнями. Нулевой уровень соответствует увеличению модуля входного сигнала, положительный - его уменьшению. Моменты изменения уровней совпадают с экстремумами модуля входного сигнала блока.

Напряжение указанных уровней с коллектора транзистора T22 (T3I) через контакт П4:5 (П4:7), нормально замкнутые контакты реле PI6 (PI8) блока автоматики, контакт П4:6 (П4:8) и резистор RI24 (RI25) подается в цепь базы транзистора T5 (T36) управляемого делителя согласующего устройства, куда также поступает с контакта П4:9 через резистор RI22 (RI23) напряжение смещения минус 3 В. При нулевом уровне транзистор делителя T5 (T36) закрыт, и амплитудно-модулированный сигнал проходит с выхода эмиттерного повторителя T3, T4 (T34, T35) на вход эмиттерного повторителя T6, T7 (T37, T38) без изменений. При положительном уровне транзистор T5 (T36) открыт и делитель R8, R9, RI0 (R99, RI00, RI0I) обеспечивает уменьшение сигнала в 4 раза. Таким способом осуществляется нелинейная коррекция сигнала управления. Потенциометр RI3 (RI04) в цепи эмиттера транзистора T7 (T38) позволяет изменять коэффициент передачи блока при его настройке. Далее сигнал усиливается усилителем на транзисторе T8 (T39) и через конденсатор CI7 (C60) подается на демодулятор T9, TI0 (T40, T4I), принцип работы которого аналогичен принципу работы модулятора. Коммутирующие импульсы на демодулятор подаются со вторичной обмотки 8-9 (I6-I7) генератора

импульсов ТрI. Напряжение на коллекторе транзистора ТIO (Т4I) равно сумме напряжений, определяющих программные команды и команды коррекции. При периодической коммутации ключей демодулятора это напряжение суммируется с напряжением продетектированного амплитудно-модулированного сигнала и через контакты П3:6 (П3:7) подается в БФК. Формирование напряжений программных команд и команд коррекции происходит следующим образом. До пуска снаряда конденсаторы СI9, С2О (С62, С63) заряжены до напряжения, пропорционального угловой скорости $\dot{\xi}_к$ ($\dot{\xi}_т$) перемещения линии визирования по курсу (тангажу). Коэффициент пропорциональности устанавливается при настройке блока резистором R2I (RII2). Конденсаторы С2I–С24 заряжены до напряжения, пропорционального параллаксу между направляющей и прибором 9ШI9МI по курсу ($\dot{\xi}-\dot{\xi}^{*}$), при этом коэффициент пропорциональности устанавливается резистором R28. Напряжения, соответствующие угловой скорости и параллаксу, поступают с датчиков боевой машины 9П148. После подачи на блок напряжения питания, напряжение с делителя, состоящего из резисторов R29, R3I, R32 и диода ДI, через эмиттерный повторитель TII подается на выход блока, суммируясь с напряжениями на конденсаторах С2I–С24 и СI9, С2О. Сумма этих напряжений определяет начальную команду по курсу. При отсутствии напряжений на конденсаторах С2I–С24 и СI9, С2О это напряжение, определяющее начальную команду, устанавливается резистором R3I. В момент пуска снаряда реле PIO и PII блока автоматики срабатывают, при этом контакты реле PIO подключают цепь демодулятора к точке соединения резисторов R25 и R23, а контакты реле PII подключают конденсаторы С2I – С24 параллельно резистору R25. Благодаря заряду конденсаторов С2I – С24 напряжение на выходе схемы изменяется по экспоненциальному закону от своего начального значения до напряжения на резисторах R23, R24, соответствующего установившейся команде по курсу и устанавливаемого резистором R24.

Постоянная времени настраивается подбором номиналов конденсаторов С2I, С22.

На боевых машинах, в составе которых используется НАУ, пуски проводятся в режимах ЛЕТО и ЗИМА, устанавливаемых соответствующим переключателем в аппаратуре боевой машины. Если аппаратура управления на боевой машине переведена в режим ЛЕТО, то до старта снаряда в канале тангажа БПСУ конденсаторы С64–С67 закорочены через нормально замкнутые контакты реле Р9 и Р2I, а резистор RII9 подключен параллельно резисторам RII5 и RII6 через контакты реле Р8 блока автоматики.

При включении питания напряжение с делителя, образованного резисторами RII7, RII4 и параллельным соединением резисторов RII5, RII6 и RII9, суммируясь с напряжением на конденсаторах С62, С63, подается на выход блока, определяя начальную команду по тангажу. При отсутствии напряжения на конденсаторах С62, С63 напряжение начальной команды устанавливается резистором RII7. При переводе аппаратуры управления боевой машины в режим ЗИМА срабатывает реле Р2I, при замыкании контактов которого конденсаторы С64–С67 подключаются к делителю RI26, RI27. В этом случае начальная команда определяется напряжением на резисторе RI27, которое устанавливается с помощью подстроечного резистора RI26. В момент пуска снаряда включается реле Р9 и отключает конденсаторы от контактов реле Р2I. В результате этого конденсаторы С64–С67 заряжаются и напряжение на резисторах RII5, RII6 растет по экспоненциальному закону до напряжения, определяющего установившуюся команду по тангажу и устанавливаемого резистором RII6. Величина постоянной времени настраивается подбором номиналов конденсаторов С66 и С67.

В случае использования режима ручной коррекции цепочка RII9, С64–С67, с помощью реле Р8 блока автоматики отключается от цепи демодулятора, а резистор RII8 подключается параллельно резисторам

RII7 и RII4. При этом устанавливаемая команда определяется напряжением на резисторах RII5 и RII6, которое устанавливается подбором номинала резистора RII8 при настройке. Кроме того, в этом случае входы модуляторов обоих каналов отключаются от линейных корректирующих фильтров и подключаются к ручному корректору.

Генератор прямоугольных импульсов, коммутирующих ключи модуляторов и демодуляторов, собран на транзисторах TI2 и TI3 и трансформаторе TpI по схеме двухтактного генератора с автотрансформаторной обратной связью.

С помощью стабилитрона Д3 и резистора R33 осуществляется стабилизация амплитуды импульсов.

Форма сигнала для характерных точек БПСУ приведена на рис.32.

Б л о к ф о р м и р о в а н и я к о м а н д

Блок формирования команд 9С474.06.000 (9С474-I.06.000)* предназначен для выполнения следующих функций:

- генерирования импульсов частотой I0 ± I Гц, определяющей частоту следования команд;

- формирования управляющих команд курса и тангажа в виде широтно-импульсных модулированных сигналов в соответствии с величиной входных напряжений;

- формирования сигнала, предназначенного для передачи по двухпроводной линии связи и содержащего информацию о величине команд по курсу и тангажу;

- преобразования напряжения питания в постоянные напряжения + 50, + 30, + I2 и минус 3В, необходимые для питания БПСУ 9С474.06.000 (+ 50, минус I2, + I2 и минус 3В - для питания БПСУ 9С474-I.06.000), + 24 В для питания блока стабилизации и минус I2 В для питания блока координатора.

Электрическая структурная схема блока формирования команд приведена на рис.33, принципиальная электрическая схема - на рис. Работа блока на микросхемах (второй вариант исполнения) изложена в приложении 5.

Блок состоит из следующих основных узлов :

- генератора пилообразного напряжения (ГПН), включающего в себя задающий автогенератор узких прямоугольных импульсов большой скважности, собранный на транзисторах Т6, Т7 и Т8, зарядную цепочку R29, R3I, R32, CI9 - C2I, разрядный ключ на транзисторе Т9, выходное устройство по схеме составного эмиттерного повторителя на транзисторах TIO и TII и схему фиксации амплитуды пилообразного напряжения на транзисторе TI2;

- входных устройств в каналах курса и тангажа, собранных по схеме составного эмиттерного повторителя на транзисторах TI3 и TI4 (T2I, T22);

- схем широтно-импульсной модуляции на транзисторах TI5, TI6, TI7 (T23, T24 и T25);

- схемы кодирования команд курса и тангажа на транзисторах T27 - T3O и резисторах R6I - R64;

- устройства формирования сигналов в каналах курса и тангажа, управляющих схемой кодирования команд, собранных на транзисторах TI8 - T20 (T26 и T3I);

- преобразователя напряжения, включающего в себя стабилизатор напряжения питания последовательного типа на транзисторах TI-T3, автогенератор прямоугольных импульсов, выполненный по автотрансформаторной схеме на транзисторах Т4 и Т5 и трансформаторе TpI, и выпрямители на диодах ДI, Д2, Д4 - ДII, ДI3 - Д20 с емкостными фильтрами CI, C7 - CI7.

Кроме того, в схему блока входят LC - фильтры нижних частот ДрI, C23 (Др2, C25).

Генератор пилообразного напряжения работает следующим образом. После включения питающего напряжения транзистор Т6 задающего генератора находится в закрытом состоянии, т.к. его база через небольшое сопротивление R20 соединена с эмиттером. Транзистор Т8 заперт напряжением минус 3 В от источника на диодах Д7, Д8

и конденсаторе С7. Разрядный транзистор Т9 также заперт напряжением минус 3 В через резисторы R19 и R27. Конденсаторы С19 – С заряжаются через резисторы R29, R3I и R32 напряжением + I00 В, поступающим от преобразователя. Линейно возраста напряжение через выходной эмиттерный повторитель TIO, TII поступ ет на схемы широтно-импульсной модуляции, а также на эмиттер тра зистора TI2 схемы фиксации амплитуды пилообразного напряжения. В базу этого транзистора подается напряжение с делителя, состоящег из резисторов R36, R37, R35 и диода Д25. Пока напряжение на эмит тере TI2 меньше напряжения на его базе, транзистор заперт и напр жение минус 3 В через резисторы R34 и R30 запирает транзистор Т задающего генератора. Когда в процессе заряда конденсаторов напр жение на эмиттере TI2 превысит напряжение на его базе, TI2 откры вается и положительное напряжение с его коллектора открывает тра зистор Т7. Напряжением с образующегося делителя R20, Д2I и R22 начинает открываться транзистор Т6.

Положительное напряжение через транзистор Т6 и резистор R26 открывает транзистор Т8. Благодаря увеличению тока базы транзистора Т6 и тока заряда конденсатора С18 происходит лавинообразный процесс, в результате которого транзисторы Т6 и Т8 открываются д насыщения, а ток заряда конденсатора С18 достигает максимального значения и через (0,5 – I,0 мс) конденсатор С18 заряжается до напряжения питания.

Одновременно с началом заряда конденсатора С18 открывается разрядный транзистор Т9. Через этот транзистор и диод Д22 начин разряжаться конденсаторы С19 – С2I, напряжение на эмиттерах тра зисторов TII и TI2 уменьшается, и транзисторы закрыва

После окончания заряда конденсатора С18 транзисторы Т6 и Т8 также закрываются.

В результате вышеописанных процессов на коллекторе транзис

Т6 формируется узкий прямоугольный импульс, длительность которого определяется постоянной времени цепи заряда конденсатора С18.

За время, равное длительности этого импульса, конденсаторы С19 – С21 полностью разряжаются. Одновременно с закрыванием транзистора Т6 закрывается транзистор Т9, конденсаторы С19 – С21 вновь начинают заряжаться и, таким образом, на эмиттере транзистора Т11 формируется пилообразное напряжение.

После закрывания транзистора Т8 напряжение на его коллекторе становится равным напряжению питания U_n , а потенциал точки соединения конденсатора С18 с резистором R24 становится равным $2\,U_n$.

Далее конденсатор С18 начинает разряжаться по цепи R24, R22, R21 и R25. Постоянная времени этой цепи приблизительно на порядок больше постоянной времени заряда конденсаторов С19 – С21, поэтому процесс релаксации происходит в момент отпирания транзистора Т12 при достижении пилообразным напряжением своего максимального значения, установленного с помощью резистора R36, а не в результате разряда конденсатора С18 до напряжения отпирания транзистора Т6. Диод Д21 служит для исключения возможности разряда конденсатора С18 через резистор R20.

Частота сигнала генератора пилообразного напряжения регулируется с помощью резистора R32 путем изменения постоянной времени заряда конденсаторов С19 – С21.

Входной сигнал в виде постоянных или медленно изменяющихся по амплитуде импульсов с частотой 2–5 кГц по каналу курса (тангажа) с контакта П7:6 (П7:7) через фильтр Др1, С23 (Др2, С25), который выделяет огибающую импульсов, поступает на базу транзистора Т13 (Т21) входного устройства, служащего для согласования выходного сопротивления БПСУ и входного сопротивления схемы широтно-импульсной модуляции. С эмиттера транзистора Т14 (Т22) через диод Д26

(Д30) сигнал поступает на базу транзистора TI5 (T23) каскада сравнения схемы широтно-импульсной модуляции.
Одновременно на эмиттер этого транзистора через эмиттерный повторитель TI6 (T24) подается пилообразное напряжение от ГПН. Транзистор TI5 (T23) отпирается в момент равенства напряжений на его базе и эмиттере. Сигнал с коллектора этого транзистора с помощью транзистора TI7 (T25) усиливается и преобразуется в прямоугольные импульсы с крутыми фронтами. Длительность этих импульсов определяется величиной входных напряжений. Диоды Д26 (Д30) и Д23 защищают эмиттерно-базовые переходы транзисторов от обратных напряжений, превышающих допустимые.

Схема кодирования команд представляет собой мост на резисторах R6I - R64, каждое плечо которого зашунтировано управляемыми ключами на транзисторах T27 - T30. Закодированная команда управления снимается с диагонали моста. Питание моста осуществляется напряжением + I2 В от источника Д9, Д6 и С8, либо напряжением + 50 В от источника Д17 - Д20, CI5, CI6, через управляемый ключ T20 в канале курса следующим образом: сформированная команда курса в виде широтно-импульсного модулированного сигнала с коллектора фазоинвертора TI8 поступает на базу ключа TI9, закрывая или открывая его. В течение времени, когда транзистор TI9 закрыт, ключ T20 открыт положительным напряжением через резисторы R47, R48, и напряжение + 50 В поступает на мост схемы кодирования, запирая при этом диод Д29. При открытом транзисторе TI9 на мост поступает напряжение + I2 В, которое также запирает ключ T20. Таким образом, мост схемы кодирования за период следования команд питается напряжением + 50 В в течение времени, пропорционального величине входного сигнала канала курса следовательно, и величине команды по курсу. Диод Д28 служит для защиты перехода эмиттер - база транзистора T20 от перенапряжений при его запирании.

Сформированная команда тангажа в виде широтно-импульсного модулированного сигнала с коллектора Т25 поступает на базу транзистора Т26, закрывая и открывая его. Сигнал с коллектора транзистора Т26 поступает на базы ключей Т27 и Т30 через диод Д32 и на базу фазоинверсного каскада Т3I через диод Д3I и резистор R69. Сигнал с коллектора Т3I управляет ключами Т29 и Т28 через диод Д35. Когда транзистор Т26 закрыт, то транзистор Т3I открыт, и ключи Т27 и Т30 открыты, а ключи Т28 и Т29 закрыты. В таком состоянии ключей ток от источника питания моста (+ I2 В или + 50 В в зависимости от состояния в этот момент ключа Т20 в канале курса), протекающий через открытые ключи и нагрузку (линию), включенную в диагональ моста, создает на линии напряжение одной полярности. Когда транзистор Т26 открыт, то состояние транзистора Т3I и всех ключей меняется на обратное. В этом случае на линии создается напряжение обратной полярности.

Таким образом, время, в течение которого на нагрузке моста сохраняется полярность напряжения одного знака, определяется величиной входного сигнала, а следовательно, и величиной команды по тангажу. В результате одновременного и независимого управления схемой кодирования по каналу курса и по каналу тангажа на выходе схемы (в диагонали моста) формируется сигнал, кодированный по уровням напряжения. Соотношение длительностей на уровнях 50 В и II,5 В (независимо от знака) пропорционально величине напряжения на входе блока по каналу курса. Соотношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов (независимо от амплитуды) пропорционально напряжению на входе блока по каналу тангажа.

При изменении уровня сигнала с 50 на II,5 В собственная емкость линии разряжается через диоды Д33 или Д34 (в зависимости от полярности уровня), стабилитрон Д27 и транзистор Т19, который в этот момент открыт.

Питание отдельных узлов блока осуществляется от преобразователя напряжения, представляющего собой автогенератор прямоугольных импульсов, собранный по двухтактной схеме с автотрансформаторной обратной связью на транзисторах Т4 и Т5 и трансформаторе ТрI. Напряжение вторичных обмоток трансформатора ТрI выпрямляется диодными выпрямителями и фильтруется емкостными фильтрами. Выпрямители и фильтры обеспечивают следующие постоянные напряжения: ДI, Д2, CI - + 24 В; Д7, Д8, С7 - минус 3 В; Д9, Д6, С8 - + I2 В; Д5, ДI0 С9 - минус I2 В; Д4, ДII, CI0, CII, RI5, CI4, CI7 - + 30 В, ДI2, RI2 - минус 5 В; ДI3 - ДI9, CI2, CI3 - + 50 В; ДI7 - Д20, CI5, CI6 - + 50 В.

Напряжение + I00 В образуется путем сложения двух напряжений по + 50 В. Преобразователь питается от стабилизатора последовательного типа на транзисторах TI, Т2 и Т3. Регулирующим элементом стабилизатора является транзистор Т2; опорным элементом - диод Д3; сравнивающим элементом - транзистор Т3. Транзистор TI служит усилителем мощности. Регулировка выходного напряжения осуществляется с помощью переменного резистора R5.

Форма сигнала для характерных точек блока приведена на рис.3

Блок автоматики

Блок автоматики 9С474.08.000 предназначен для выполнения следующих функций:

- контроля выхода на режим батареи фары и наземных батарей питания;

- выдачи после выхода на режим батареи фары напряжения на электровоспламенители крышки контейнера и первой наземной батареи (НБI);

- выдачи после выхода на режим обоих наземных батарей напряжения на электровоспламенитель ВДУ, команды на запуск блока дальности и напряжения на электромагниты механической диафрагмы прибо

9ШТ19МI;

- осуществления коммутации в отдельных узлах электронных блоков НАУ в процессе ее работы, как в режиме полуавтоматического наведения, так и в режиме ручной коррекции.

Управление процессом коммутации осуществляется блоком дальности. Блок автоматики обеспечивает также необходимые переключения в отдельных узлах электронных блоков при проверках аппаратуры управления с помощью контрольно-проверочной аппаратуры.

Электрическая структурная схема блока автоматики приведена на рис. 36, принципиальная электрическая схема - на рис.37.

В состав блока автоматики входят:

- три схемы контроля батарей: схема контроля батареи фары, выполненная на реле Р3, Р4 и диоде Д4; схема контроля второй наземной батареи (НБ2) на реле РI; схема контроля первой наземной батареи (НБI), выполненная на транзисторах ТI, Т2, диодах ДI - Д3 и реле Р2;

- реле Р5 - промежуточное реле поджига ЭВ ВДУ и подачи питания на реле Р7, Р9 - РII;

- реле Р7 - реле запуска блока дальности и управления работой электромагнита механической диафрагмы прибора 9ШI9МI;

- реле РIО, РII, Р8, Р9, Р2I включения программно- изменяющихся команд;

- реле РI3 переключения коэффициента усиления в блоке координатора при переключении пеленгационных каналов;

- реле РI4, РI7 переключения на режим ручной коррекции;

- реле Р2I программного изменения команды компенсации веса в зависимости от погодных условий проведения пусков с боевых машин (от включения аппаратуры управления в режим ЗИМА или ЛЕТО).

В состав блока автоматики входят также реле Р6, РI6, РI8,РI9,

которые используются при проверках НАУ с помощью КПА.

Блок автоматики работает следующим образом. При выходе батареи фары на режим срабатывает реле Р4 и своими контактами I2, I3 замыкает цепи питания реле Р3 и электровоспламенителя первой наземной батареи. Реле Р3 срабатывает и через его контакты 22, 23 напряжение бортовой батареи поступает на электровоспламенитель крышки контейнера снаряда.

При выходе на режим наземной батареи НБ2 срабатывает реле РI и своими контактами 2,3 осуществляет подачу напряжения наземной батареи НБI на схему контроля НБI. По мере выхода на режим наземной батареи НБI и достижении ее напряжением порогового значения, задаваемого цепочкой R6, Д2, Д3, R7, транзистор Т2 открывается, напряжение на резисторе R5, а следовательно, и на базе транзистора TI возрастает, транзистор TI открывается, при этом срабатывает реле Р2, включенное в цепь коллектора транзистора TI. Реле Р2 своими контактами 2,3 замыкает цепь питания реле Р5.

При работе НАУ в составе боевой машины и при питании ее от источников машины срабатывание схемы контроля первой наземной батареи (НБI) осуществляется через цепи задержки машины.

Через контакты I2,I3 реле Р5 подается напряжение на электровоспламенитель ВДУ, а через контакты 22, 23 - на реле Р7, Р9-РII. Через контакты I2,I3 реле Р7 подается команда на запуск блока дальности.

Реле Р9 при размыкании контактов I,2 обеспечивает начало программного изменения команды компенсации веса по тангажу; реле РI0 и реле РII при переключении своих контактов I,2 обеспечивают начало программного изменения команды по курсу. Через контакты 22,23 реле Р7 подается напряжение на обмотку электромагнита механической диафрагмы прибора 9ШII9МI, который открывает оптические тракты пеленгационных каналов перед пуском.

В момент времени Т = 4 с после старта снаряда, определяемый блоком дальности, срабатывает реле РІ3 блока автоматики и своими контактами 2,3 производит изменение коэффициента усиления блока координатора при одновременном переключении пеленгационных каналов в приборе 9ШІ9МІ.

При работе НАУ в режиме ручной коррекции напряжение через контакт ПІ2:І0 поступает на реле Р8, РІ4, РІ7. Реле Р8 переключением своих контактов І,2 обеспечивает изменение величины команды компенсации веса до величины, необходимой при ручной коррекции полета снаряда. Реле РІ4 и РІ7 при переключении своих контактов І,2 отключают входы согласующих устройств БПСУ от выходов линейных корректирующих фильтров и подключают их к ручному корректору боевой машины.

Реле Р2І посредством своих контактов І,2 обеспечивает изменение величины команды компенсации веса в зависимости от погодных условий применения НАУ (ЗИМА, ЛЕТО). Включение реле Р2І осуществляется через цепи боевой машины при подаче напряжения на контакт ПІ3:9.

Реле Р6, РІ6, РІ8, РІ9 блока автоматики обеспечивают проверку аппаратурного блока и НАУ в целом с помощью контрольно-проверочной аппаратуры и выполняют следующие функции:

- реле Р6 обеспечивает проверку правильности функционирования механической диафрагмы прибора 9ШІ9МІ; при включении реле Р6 контакты І,2 разрывают цепь питания электромагнитов механической диафрагмы;

- реле РІ6,* РІ8 служат для фиксации коэффициента усиления в блоке производной и согласующих устройств; при включении реле РІ6 и РІ8 контакты І,2 размыкают цепи управления транзисторов Т5, Т36 управляемых делителей в каналах курса и тангажа БПСУ;

* Реле РІ6 в блоке 9С474-І.00.000 не задействовано.

- реле РI9 обеспечивает переключение питания схем контроля наземных батарей НБI и НБ2 при их проверке на стабилизированные источники питания контрольно-проверочной аппаратуры.

Блок дальности

Блок дальности 9С474.09.000 предназначен для :

- программного изменения коэффициента передачи блока координатора 9С474.0I.000;

- формирования временных команд, служащих для управления процессом коммутации цепей в блоке автоматики 9С474.08.000, следящем фильтре 9С474.04.000 и приборе 9ШII9МI.

Временные команды представляют собой импульсы напряжения, выдаваемые блоком дальности на коммутирующие элементы блока автоматики, следящего фильтра и прибора 9ШII9МI в моменты времени, когда необходимо изменение режимов работы НАУ, а именно, спустя 2,4 и с момента старта снаряда (с момента начала работы блока дальнос

Электрическая структурная схема блока дальности приведена на рис.38, а электрическая принципиальная схема - на рис.39.

В состав блока дальности входят:

- времязадающее устройство;
- функциональный преобразователь входного сигнала;
- вторичный источник питания.

Времязадающее устройство содержит следующие узлы:

- генератор импульсов на микросхеме У7;
- делитель частоты импульсов на триггерах У9-2, УII - УI3;
- коммутатор частот на микросхемах У4-2 и УI0-I;
- десятиразрядный счетчик импульсов на триггерах УI4 - УI8;
- дешифраторы на микросхемах У2, У3-I, У3-2 и У4-I;
- формирователи временных команд на микросхемах У5-3, У5-4, У8-2, У5-2, У9-I, транзисторных матрицах У6, У35, У36 и реле Р.

Функциональный преобразователь входного сигнала содержит ледующие узлы:

- источник смещения, выполненный по схеме последовательного табилизатора напряжения на транзисторной матрице УI9 с базовыми ыводами 2,5 и 9;

- входной согласующий каскад на микросхеме У3I;

- управляемый делитель напряжения, включающий в себя двух-озиционные ключевые элементы У20 - У24, управляемые разрядными риггерами счетчика импульсов и резисторную матрицу У30 типа R-2R;

- выходной согласующий каскад на микросхеме У32.

Вторичный источник питания содержит :

- релаксационный генератор с автотрансформаторной обратной вязью на транзисторах TI, Т2 и трансформаторе Тр;

- выпрямители на диодах ДI - Д6 по двухполупериодной схеме с ильтрами С6 - С8;

- стабилизаторы напряжений +I2 В (цепь В) на транзисторной атрице У33; минус I2 В (цепь Г) на транзисторной матрице У34 и +5 В (цепь А) на трех транзисторах матрицы УI. Общим роводом всех трех стабилизированных напряжений является цепь Б.

Подготовка блока дальности к работе. В процессе выхода на ежим НБI и НБ2 напряжение с них поступает в блок дальности на онтакты ПI4:2, ПI4:3 и ПI4:I0. При этом общей точкой схемы явля-тся контакт ПI4:I0 (цепь "-I6 В НБ2"). Цепь Б блока дальности оединяется с цепью "-I6 В НБ2" в блоке 9С474.0I.000, а при провер-ях блока дальности в процессе производства и эксплуатации - с епью "-I6 В НБ2" в пульте проверок. Напряжение +I6 В (цепь бщая точка НБ")с контакта ПI4:3 поступает на вывод 3 трансформа-ора Тр релаксационного генератора. Генератор возбуждается и выхо-ит на режим одновременно с выходом на режим НБ2.

Переменные напряжения различной величины с выводов 6-I0

вторичной обмотки трансформатора Тр выпрямляются диодами Д1 – После фильтрации конденсаторами С6 – С8 постоянные напряжения + 14 В, минус 14 В и + 8 В поступают на входы стабилизаторов. Стабилизированные напряжения + 12 В, минус 12 В и + 5 В (цепи Г, А соответственно) используются для питания всех узлов блока дальности.

Одновременно напряжение + 32 В с контакта П14:2 через рез тор R57 и делитель на резисторах R27 и R73, подключенный вторы выводом к цепи Г, подается на базу 12 транзисторной матрицы У1 транзистор отпирается и на входы 2 и 6 установки нуля всех тр геров поступает потенциал цепи Б, устанавливающий все триггер исходное состояние. Триггер У9–1 в исходное состояние устанав вается через инвертор У3–3 и дешифратор У4–1 (вывод 12). Напря ние + 32 В с контакта П14:2 через резистор R59 и делитель на р зисторах R70 и R71, подключенный вторым выводом к цепи Г, пода ся на базу 2 транзисторной матрицы У1. Транзистор отпирается и вход 3 инвертора У10–2 подается потенциал цепи Б. С вывода 5 и вертора У10–2 на вывод 6 инвертора У10–1 и входы 7 и 10 тригге У14–1 подается высокий уровень напряжения, что не препятствует работе счетчика.

При появлении напряжения в цепях А, В и Г генератор импул У7 возбуждается и вырабатывает прямоугольные импульсы частотой 3288 Гц, которые поступают на счетный вход 1 первого триггера У13–2 делителя частоты, однако триггер не переключается, т.к. торможен по входу 2. На выходах 8 и 13 триггеров У8–1, У8–2, У формирователей временных управляющих команд устанавливаются по жительные потенциалы, соответствующие логической "1", а на вых 6, 10 и 12 микросхемы У5 – низкие потенциалы, близкие к нулю и соответствующие логическому "0", при этом транзисторы матрицы

с базовыми выводами 9, 5 и 2 заперты.

На эмиттеры 6 и I0 транзисторных ключей, состоящих из параллельно соединенных двух транзисторов (матрицы У35, У36), поступает напряжение + I6 В с контакта Ш4:3. Коллекторные цепи этих ключей являются выходами формирователей временных управляющих команд 2 с и 4 с. В процессе выхода на режим батарей НБ2 и НБI до момента срабатывания схемы контроля батареи блока 9С474.08.000 транзисторные ключи запираются положительным напряжением +32В(цепь "+ I6 В НБI"), поступающим на базы ключей с контакта Ш4:2 через делители R6I (R62) и сопротивление открытых транзисторов в диодном включении (база I2) матриц У35,У36. При этом транзисторы в диодном включении защищают переход база-эмиттер ключей от перенапряжения при их запирании, транзистор матрицы У6 с базовым выводом I2 открыт и соединяет вывод обмотки реле Р с цепью "- I6 В НБ2" через резистор RI2.

На вывод А обмотки реле Р поступает напряжение + 32 В, реле срабатывает и контакты I3 и I2 реле замыкаются, в результате чего напряжение + 32 В через контакт Ш4:5 поступает на контакт 23 реле Р7 в блоке автоматики. При срабатывании СКБ НБI контакты 22 и 23реле Р7 замыкаются; напряжение + 32 В поступает на ЭМ1 в приборе 9ШI9М1.

На сигнальные входы I2 и 7 ключей У20 – У24 подается положительное напряжение смещения. Ключи закрыты по управляющим входам 5 и 2 положительным потенциалом, поступающим с выходов 8 и I3 разрядных триггеров УI4 – УI8 счетчика импульсов, и открыты по управляющим входам II и 8 нулевым потенциалом с выходов 9 и I2 триггеров УI4 – УI8. Поэтому на выходы I0, 3 и 9, 6 ключей проходит лишь напряжение смещения, которое затем подается на все разрядные входы микросхемы У30, представляющей собой

делитель напряжения с одиннадцатью входами и одним выходом. Нап жения, поданные на каждый из входов микросхемы, делятся на вых пропорции:

$$U_{вых} = \frac{U_{вх}\ 2^{n-1}}{2^{10}},$$

где n - номер ключа (разряда), начинается с У20. (Напряжение на выходе равно половине сигнала, поданного на I6 вывод микросхем четверти, поданного на II вывод и т.д.).

На выходе I3 производится суммирование всех поделенных вхо ных сигналов.

Напряжение, поданное на вход I микросхемы, суммируется в со шении:

$$\frac{1}{1024}\ U_{вх}$$

В результате этого на вход I0 выходного согласующего каска У32 поступает напряжение, равное напряжению смещения. Равное ем по величине напряжение снимается с движка переменного резистора R56 и через резистор R55 подается на вход 9 выходного каскада У Эти два напряжения вычитаются и на выходе 5 каскада устанавлива ется нуль.

Работа времязадающего устройства

В момент срабатывания схемы контроля батарей срабатывает р Р7 в блоке автоматики. При этом блок дальности запускается нул потенциалом (цепь "- I6 В НБ2"), подаваемым на контакт Ш4:I. Транзистор с выводом базы I2 матрицы УI9 запирается отриц тельным напряжением по цепи Г через делитель на резисторах R73 R27. При этом потенциал логической единицы на коллекторе 4 этог транзистора снимает "запрет" по входам 2 и 6 всех триггеров.

выхода 9 триггера УII-I и с выхода I2 триггера У9-2 делителя частоты импульсы с частотами, отличающимися в два раза, поступают на входы 7 и 9 коммутатора частот У4-2, другие входы 8 и 6 которого соединены с выходами 9 и 8 триггера У8-I. При этом на выход I0 коммутатора проходят импульсы только с выхода I2 триггера У9-2, т.к. коммутатор заперт по входу 6 низким потенциалом с выхода 9 триггера У8-I. С выхода I0 коммутатора У4-2 импульсы поступают через ключ УI0-I на счетный выход 5 первого триггера УI4-I счетчика импульсов. По мере заполнения разрядов счетчика на выходах 2 и 9 его триггеров УI4 - УI8 формируются высокие потенциалы, которые по цепям EI - E9 поступают на вход дешифраторов У2, У3-I, У3-2 и У4-I. Так как период следования импульсов специально настраивается резистором R23, то спустя 2 с после начала функционирования счетчика высокие потенциалы появляются одновременно на всех входах дешифратора У3-I, на его выходе I0 потенциал падает до нуля и переводит триггер У8-I в противоположное устойчивое состояние. При этом коммутатор У4-2 запирается по входу 8 и отпирается по входу 6, в результате чего на его выход I0 проходят импульсы удвоенной частоты с выхода 9 триггера УII-I, и триггеры счетчика начинают переключаться в два раза быстрее. Одновременно с выхода 8 триггера У8-I низкий потенциал вызывает переключение по входу 5 триггера У9-I в противоположное устройчивое состояние, на выходах 6 и I2 микросхем У5-2 и У5-4 формируется высокий потенциал, транзисторы матрицы У6 с базовыми выводами 9 и 2 открываются, а транзистор с базовым выводом I2 закрывается, обмотка реле Р обесточивается, и напряжение + 32 В (цепь "+ I6 В НБI") через его замкнувшиеся контакты II и I2, контакт ШI4:6 через контакты I и 2 реле Р6 блока автоматики подается на электромагнит ЭМ2 в приборе 9ШII9МI.

Потенциал баз 5, 9 транзисторного ключа матрицы У36 ст
ся ниже потенциала его эмиттеров, и ключ открывается. В резу
те напряжение + I6 В поступает на контакт ПI4:II и
ключает полосу пропускания усилителя фототока.

Через 4 с после начала функционирования счетчика импуль
одновременно на всех входах дешифратора У3-2 появляются выс
потенциалы, на его выходе формируется отрицательный перепад
пряжения и переключает триггер У8-2 в противоположное устой
состояние. С помощью инвертора У5-3, транзистора с базовым в
5 матрицы У6, резистора RI7 и транзисторной матрицы У36
происходит формирование управляющей команды, поступающей на
такт ПI4:4 и производящей переключение входных схем
лителя фототока, и уменьшение коэффициента передачи блока
9С474.0I.000.

Через 8 с после начала функционирования счетчика на вхо
I, 2, 3, 5 дешифратора У4-I одновременно появляются высокие
тенциалы, сигнал с его выхода I2 устанавливает высокий поте
на выходе 8 триггера У9-I, на выходе I2 инвертора У5-4 уста
вается низкий потенциал, транзистор матрицы У6 с базовым вы
9 запирается, а транзистор с базовым выводом I2 отпирается
чается реле Р, напряжение + 32 В через контакты реле 23 и
контакт ПI4:5 подается через контакты 22 и 23 реле
ка автоматики на электромагнит ЭМ1.

После заполнения всех разрядов счетчика, через 2I с по
начала его функционирования, на всех входах дешифратора У2
ляются высокие потенциалы, а на его выходе I2 - низкий поте
который запирает ключ УI0-I по входам 7 и 8, импульсы на в
счетчика не проходят, и состояние счетчика фиксируется. Фи
состояния счетчика осуществляется также в любой момент вре

начала его функционирования путем соединения контакта ПI4:I2 с цепью "- I6 В НБ2" вне блока дальности (в пульте проверок). В этом случае низкий потенциал через согласующий усилитель на транзисторе с базой 2 матрицы УI и дополнительный инвертор УIO-2 подается на вход 6 ключа УIO-I и на входы 7 и IO первого триггера УI4-I счетчика. Преобразуемый переменный низкочастотный сигнал с блока 9С474.0I.000 после подачи на него питающих напряжений через контакт ПI4:7 подается на вход IO согласующего каскада УЗI, т.к. ключи У20 - У24 пропускают сигналы только положительной полярности. На этот же вход через резистор R54 поступает положительное напряжение смещения, величина которого превышает максимально возможную амплитуду преобразуемого синусоидального сигнала, что обеспечивает прохождение входного сигнала через ключи У20 - У24 без искажений и ограничений. На выходе 5 каскада УЗI формируется сигнал, равный сумме выше названных напряжений, и подается на сигнальные входы I, 4 ключей У20 - У24.

Работа функционального преобразователя

В процессе функционирования счетчика импульсов нулевое напряжение с его выходов поочередно отпирает ключевые элементы У20 - У24 по управляющим входам II, 2 и 5, 8, на выходы IO, 3, 9, 6 которых проходят либо только напряжение смещения U_0, либо напряжение смещения в сумме с преобразуемым входным сигналом $U_0+U_{вх}$, поступающим с выхода 5 каскада УЗI на сигнальные входы I, 4 ключей. Частота переключений каждого последующего ключа в два раза меньше частоты переключений предыдущего ключа. И на выходе I3 микросхемы УЗО формируется сигнал, равный сумме сигналов всех разрядов, взятых в соотношении $\frac{2^{n-1}}{2^{10}}$ от сигнала на

выходах I0, 3 и 9, 6 каждого ключа, где n – номер ключа (разряд
начиная с У20. До начала функционирования счетчика, как было по
зано выше, на выходе I3 микросхемы У30 было напряжение, равное
жению смещения U_0.

После заполнения счетчика все ключевые элементы У20 – У24
ваются по входам II, 8 и открываются по входам 2, 5 и на выходе
микросхемы У30 устанавливается напряжение, равное $U_{вых} =$
$= U_0 + U_{вх}$. Таким образом, на выходе I3 микросхемы У30 напряж
смещения не изменяется, а напряжение преобразуемого сигнала воз
растает от нуля до максимального значения ступенчато на величин
$\frac{I}{I024} \cdot U_{вх}$. Скорость возрастания зависит от частоты перекл
ния триггера младшего разряда У14–I. Напряжение смещения компен
руется в выходном каскаде У32 равным напряжением, подаваемым на
вход 9, и с выхода 5 на контакт Ш4:8 подается лишь ступенчато
няющийся во времени преобразуемый сигнал, при этом крутизна изм
нения увеличивается в два раза через 2 с после запуска блока да
ности, вследствие увеличения в два раза частоты переключения тр
геров счетчика импульсов.

Блок стабилизации

Блок стабилизации 9С474.07.000 предназначен для разгона и
поддержания постоянства частоты вращения рамки прибора 9ШI9МI.

Электрическая структурная схема блока стабилизации приведе
на на рис.40, принципиальная электрическая схема – на рис.4I.
Блок стабилизации имеет основной канал и канал параллельной ко
ции.

Основной канал состоит из каскада усилителя-ограничителя
транзисторе с выводами I, 2, 3 микросхемы D I и стабилитроне V
активного RC фильтра на операционном усилителе D2, усилителя
переменного тока, собранного на транзисторах с выводами 4, 5,
I0, II, I2 микросхемы D I; амплитудного детектора с задержкой

транзисторах в диодном включении с выводами 7, 8, 9 микросхемы DI, 7, 8, 9 микросхемы D3 и диода V2; сглаживающего RC фильтра (R24, C9) и усилительного формирующего каскада на транзисторе с выводами IC, II, I2 микросхемы D3.

Канал параллельной коррекции увеличивает точность стабилизации частоты вращения рамки прибора 9ШI9МI. Он состоит из усилителя переменного тока на транзисторе с выводами 4, 5, 6 микросхемы D3, амплитудного детектора с задержкой, выполненного на диоде V8 и транзисторе VT и фильтра нижних частот (R32,R33,CI2,CI3,CI4).

В процессе выхода наземных батарей на режим напряжение питания поступает в блок стабилизации. Отрицательное суммарное напряжение (минус 32 В) батарей через резисторы R23, R22, R24 поступает на базу транзистора D3 (II,I2,IO). Транзистор открывается и напряжение на его выходе (вывод IO микросхемы D3)уменьшается. При этом стабилизатор (выходной каскад стабилизации оборотов двигателя), находящийся в приборе 9ШI9МI, обеспечивает разгон двигателя рамки.

Управляющим напряжением для блока стабилизации служит напряжение с датчика частоты вращения рамки координатора в приборе 9ШI9МI. Питание датчика осуществляется через резистор R2 блока стабилизации, являющийся нагрузкой датчика. При вращении рамки напряжение с датчика поступает через резистор RI и конденсатор CI на вывод 2 микросхемы D I. Каскад усилителя-ограничителя на транзисторе с выводами 2,3,I микросхемы D I производит усиление сигнала, а стабилитрон V3 обеспечивает его ограничение. Ограниченный сигнал через конденсатор C3 поступает на активный RC фильтр (D2,RI3,RI4*,RI5*, RI8, RI9*, R2I,C4,C6,C7).

Для обеспечения необходимой крутизны резонансной характеристики активного фильтра, а следовательно, и точности стабилизации оборотов двигателя, фильтр настроен на частоту F = 800 Гц. Диапазон регулирования оборотов двигателя приходится на возрастающий участок

резонансной характеристики фильтра. Частота настройки фильтра регулируется с помощью резистора R15*, резонансная характеристика – с помощью резистора R21. При повышении скорости вращения двигателя увеличивается напряжение на выходе микросхемы D2. Это напряжение поступает на усилитель на транзисторах с выводами 4,5,6 и 10,11,12 микросхемы D1. В цепь базы транзисторов включен переменный резистор R20, обеспечивающий регулировку коэффициента усиления при настройке блока.

С выхода усилителя синусоидальное напряжение поступает на амплитудный детектор с задержкой на транзисторах в диодном включении с выводами 7,8,9 микросхемы D1 и 7,8,9 транзисторной матрицы D3 и стабилитроне V2. Напряжение задержки удерживает детектор в закрытом состоянии до тех пор, пока амплитуда входного сигнала не превысит напряжение задержки. Выходное напряжение амплитудного детектора, сглаженное RC фильтром (R24,C9), представляет собой последовательность пилообразных импульсов, которые формируются зарядом и разрядом конденсатора C9 через цепи с различными постоянными времени. Это напряжение поступает на базу транзистора с выводами 10,11,12 микросхемы D3, который формирует из пилообразного напряжения прямоугольные импульсы. Длительность импульсов увеличивается с увеличением частоты входного напряжения.

Переменная составляющая напряжения с выхода амплитудного детектора через конденсатор C10 и переменный резистор R7 поступает также на вход усилителя (транзистор с выводами 4,5,6 микросхемы D3). С выхода усилителя через конденсатор C11 усиленное напряжение поступает на вход амплитудного детектора с задержкой на диоде V8 и транзисторе VT.

Задержка обеспечивается делителем напряжения, состоящим из резистора R31 и диода V8. Нагрузкой амплитудного детектора служит фильтр нижних частот (резисторы R32,R33 и конденсаторы C12,C13,C14) с большой постоянной времени. Выход фильтра через резистор R33 соединен с базой транзистора D3 (10,11,12).

При возрастании оборотов двигателя переменное напряжение на входе усилителя (транзистор с выводами 4,5,6 микросхемы D возрастает. При определенных оборотах выходное напряжение на коллекторе транзистора (вывод 6 микросхемы D3) начинает прев шать уровень задержки и на выходе детектора (эмиттер транзист

VT) увеличивается положительное напряжение.

После фильтрации (резисторы R32,R33 и конденсаторы CI2,CI3, CI4) это напряжение поступает на базу транзистора D3 (I0,II,I2) и создает напряжение смещения.

Импульсы напряжения с вывода I0 микросхемы D3 поступают через резистор R30 и контакт П8:5 на выходной каскад стабилизации, находящийся в приборе 9ШI9МI. В режиме стабилизации ширина импульсов управления устанавливается такой, при которой момент вращения на двигателе равен моменту сопротивления.

Форма сигналов для характерных точек блока стабилизации приведена на рис.42.

Устройство аппаратурного блока

Несущим элементом конструкции аппаратурного блока является каркас 9 (см.рис.22), к которому с помощью резьбовых шпилек крепятся платы блока формирования команд 7, блока стабилизации 3, следящего фильтра 8. На каркасе установлены колодки, с помощью которых осуществляется электрическое соединение отдельных блоков. Штыри I предназначены для фиксации каркаса относительно корпуса.

Корпус 2 соединяется с крышкой 6 винтами и гайками.

Герметичность соединения корпуса с крышкой обеспечивается с помощью уплотнительного кольца. Блок дальности 8 (рис.23) находится внутри крышки 6 (см.рис.22) и крепится к ней с помощью винтов. На крышке расположена вилка 4 (Ш2) и вилка 5 (Ш). Для защиты вилки Ш2 от загрязнения и повреждения используется заглушка. Вилка Ш2 служит для подключения КПА при проверках НАУ и для подключения индикатора световых помех 9С469М. Через вилку Ш к аппаратурному блоку подключается кабель станка 9П56М или кабель боевой машины. На крышке имеется винт, закрывающий отверстие, предназначенное для проверки аппаратурного блока на герметичность.

На боковой поверхности корпуса имеются бобышки с резьбовыми отверстиями для крепления механизма пуска 9П135.0I.000. Снизу на корпусе расположены заглушки I – 5 (см.рис.23), закрывающие доступ к винтам регулировочных резисторов, с помощью которых производится настройка аппаратурного блока и НАУ в целом.

Блок производной и согласующих устройств 9, блок автоматики 7, блок координатора 6 крепятся к каркасу с помощью резьбовых шпилек.

4.3. МЕХАНИЗМ ПУСКА 9П135.01.000

4.3.1. Назначение и состав.

Механизм пуска предназначен для получения импульсов электрического тока, необходимых для срабатывания электровоспламенителей второй наземной батареи , бортовой батареи и ротора гироскопического координатора.

Он состоит из следующих основных частей: корпуса 3 (рис.44) индукторов 7 и 10, вилки 8 , ударника 12, шептала 14 с пружиной 13, толкателя 4, крючка 5, пружины 2, рычага 15 с пружиной 16 и флажка 18.

4.3.2. Устройство и работа.

Корпус 3 (см.рис.44) является конструктивной основой механизма пуска.

Индукторы 7 и 10 предназначены для получения импульсов электрического тока. Индукторы одинаковы по конструкции, каждый из них представляет собой магнитопровод, который состоит из ярма, магнита и якоря, прерывающего магнитную цепь. Внутри магнитопровода расположена катушка, имеющая выводы, которые распаяны на контактах вилки 8 . Контакты 3, 4 вилки 8 соединены между собой и являются общей точкой при подаче импульсов тока на электровоспламенители. С контактов 1,2,5 подаются импульсы соответственно на электровоспламенитель ротора гироскопического координатора (ЭВР), электровоспламенитель бортовой батареи (ЭВББ) и электровоспламенитель наземной батареи (ЭВНБ2).

Ударник 12, взаимодействуя с толкателем 11 индуктора 10,

сообщает ему кинетическую энергию, необходимую для разрыва магнитных цепей индукторов. Выступ a ударника (боевой взвод) взаимодействует с шепталом I4 при взведении механизма пуска.

Шептало удерживает ударник во взведенном положении. Оно имеет предохранительный выступ $б$, взаимодействующий с флажком I8. Через толкатель 4 шептало кинематически связано с крючком 5, который служит для приведения в действие механизма пуска.

Пружина 2 аккумулирует энергию при взведении и сообщает ее через серьгу I ударнику I2 при срабатывании механизма пуска.

Рычаг I (см.рис.43) служит для взведения механизма пуска. Флажок 2 является предохранительным элементом и может занимать два положения, отмеченные на корпусе словами БОЕВ. и ПОХОДН. - БОЕВОЕ и ПОХОДНОЕ. В положении ПОХОДНОЕ флажок своей цилиндрической поверхностью $в$ (см.рис.44) запирает шептало I4, исключая тем самым как взведение, так и производство выстрела при взведенном ударнике. В положении флажка БОЕВОЕ шептало имеет возможность поворачиваться, так как против его длинного плеча оказывается паз $г$. Предохранительным элементом является также выступ $б$ шептала. Назначение его - исключение срабатывания механизма пуска при переводе флажка из боевого положения в походное при взведенном ударнике и "зависшем" шептале. Если шептало под действием своей пружины по каким-то причинам не вернулось в исходное положение, то при переводе в походное положение ось флажка I8 упрется в выступ $б$ шептала, исключая поворот шептала и, следовательно, срабатывание механизма пуска.

Перед выстрелом необходимо флажок 2 (см.рис.43) установить в положение, отмеченное на корпусе словом БОЕВ., и взвести ударник, повернув рычаг I вверх до упора. При этом поворачивается

ось I7 (см.рис.44) с ударником I2, пружина 2 сжимается. Од
менно поворачивается шептало I4, так как на его короткое п
действует выступ a ударника. В конце поворота шептало под
ствием своей пружины заскакивает за выступ a (боевой взвод
ударника, фиксируя его во взведенном положении. Рычаг под д
ствием своей пружины возвращается в исходное положение.

Для производства выстрела необходимо нажать на крючок
Последний, воздействуя через толкатель 4 на длинное плечо
тала I4, заставляет его поворачиваться. Поворачиваясь, шепт
освобождает ударник, который под действием пружины 2 ударяе
толкателю II индуктора I0. В свою очередь толкатель II удар
по толкателю 9 индуктора 7. Происходит отрыв якорей индукто
ров, магнитные цепи их разрываются. Это приводит к наведени
обмотках катушек электродвижущей силы (ЭДС). Под действием
возникают импульсы тока, поступающие на электровоспламените

Продолжая перемещаться, якорь индуктора 7 ударяется о
лепестки амортизатора 6 и возвращается в исходное положение
Одновременно возвращается в исходное положение и якорь инду
ра I0.

4.4. ВЬЮЧНОЕ УСТРОЙСТВО 9Я342

4.4.I. Назначение и состав.

Вьючное устройство 9Я342 предназначено для переноски ПУ в походном положении.

При необходимости маскировки изделия на марше надевается парусиновый чехол 9Я693.II0.

4.4.2. Описание вьючного устройства.

Вьючное устройство состоит из чехла 8 (рис.45), плечевого ремня 4, ремней 3, стяжек 9 и II и обшивки 6, в которую заключена подушка.

Погоны I плечевого ремня предназначены для уменьшения удельного давления на плечи, а лямки I0 - для удобства снятия с плеч. Стяжки 9 и II исключают возможность перемещения вьюка № I (см.рис.2) при переноске его за спиной.

Подушка служит для удобства переноски пусковой установки и представляет собой прямоугольную поропластовую прокладку, заключенную в полиэтиленовую пленку и парусиновую обшивку.

Карабины 2,5 и 7 (см.рис.45) предназначены для крепления вьючного устройства к ПУ. Карабин 5 - к антабке на основании треноги, карабин 7 - к антабке на передней опоре и карабин 2 - к антабке на правой опоре станка.

Чехол 8, предназначенный для зачехления люльки станка 9П56М сшит из брезентовой парусины защитного цвета с комбинированной и водоупорной пропиткой.

ПУ в походном положении закрытая маскировочным чехлом представлено на рис. 2.

5. ОДИНОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ ЗИП

5.I. Назначение и размещение комплекта.

Одиночный комплект ЗИП пусковой установки используется личным составом расчета для устранения мелких неисправностей прибора 9ШI9MI. Одиночный комплект ЗИП укладывается в пластмассовый пенал, состоящий из корпуса 2 (рис.46) и крышки IO, прижимаемой к корпусу двумя гайками I. Спирто-глицериновая смесь хранится в отдельном пластмассовом стакане 6. Пенал, замазка 3 в бумажном пакете и стакан со спирто-глицериновой смесью уложены в карманы чехла прибора 9ШI9MI.

5.2. Состав комплекта и назначение его элементов.

Состав и назначение одиночного комплекта ЗИП должны соответствовать данным, указанным в таблице.

Таблица

Наименование	Обозначение	Кол.	Назначение	Куда помещается
Лампа СМ28-4,8 ТУI6-535.642-72		4	Для осветителя АФ5.I42.I09	Футляр АФ6.875.
Светофильтр в оправе	АФ5.940.I8I	I	Защита оператора от ослепления СИЯВ и излучения ОКГ. Улучшает видимость изображения светящейся марки на светлых фонах.	Пенал АФ6.852.
Колпачок	АФ6.430.097-II	I	Для защиты разъема Ш2.	Пенал АФ6.852.
Кисточка	АФ6.894.0II	I	Чистка оптических поверхностей от пыли.	Пенал АФ6.852.

Продолжение табл.

Наименование	Обозначение	Кол.	Назначение	Куда помещается
Салфетка фланелевая 100х100 арт.1667 ГОСТ 7259-77	АФ6.846.195	2	Протирка оптических поверхностей.	Пенал АФ6.852.092
Футляр	АФ6.875.061	2	Укладка для ламп СМ28-4,8	Пенал АФ6.852.092
Замазка № 235 РТМ3-263-72		10г	Смазка посадочного места осветителя АФ5.142.109.	Карман чехла АФ6.832.087
Смесь спирто-глицериновая (спирт этиловый ГОСТ 18300-72 или спирт этиловый технический ГОСТ 17299-71 марки А-90%, глицерин дистиллированный 10% ГОСТ 6824-76)		25мл	Смачивание оптических поверхностей для защиты их от запотевания и для удаления загрязнений.	Стакан АФ6.210.007
Стакан	АФ6.210.007	1	Тара для спирто-глицериновой смеси.	Карман чехла АФ6.832.087
Пенал	АФ6.852.092	1	Упаковка для одиночного комплекта ЗИП.	Карман чехла АФ6.832.087

5.3. Упаковывание элементов комплекта.

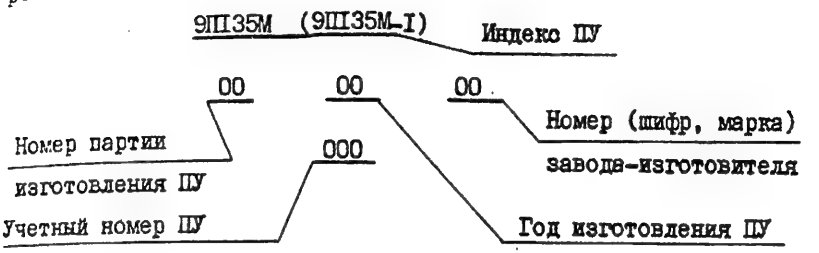
Фланелевые салфетки 4 (см.рис.46), колпачок (крышка) II, кисточка 5 и светофильтр 7 перед укладкой в пенал, а лампы 8 перед укладкой в футляры 9, завертывают в папиросную бумагу. Замазка 3 предварительно помещается в бумажный пакет и укладывается вместе с пеналом в карман чехла. В пенал элементы одиночного комплекта ЗИП укладываются в следующем порядке: в отделение *а* - светофильтр, колпачок (крышка), в отделение *б* - футляры с лампами, в отделение *в* - кисточка и салфетки.

Пополнение одиночного комплекта ЗИП осуществляется элементами и материалами из состава группового комплекта ЗИП пусковой установки.

6. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

6.I. Маркирование.

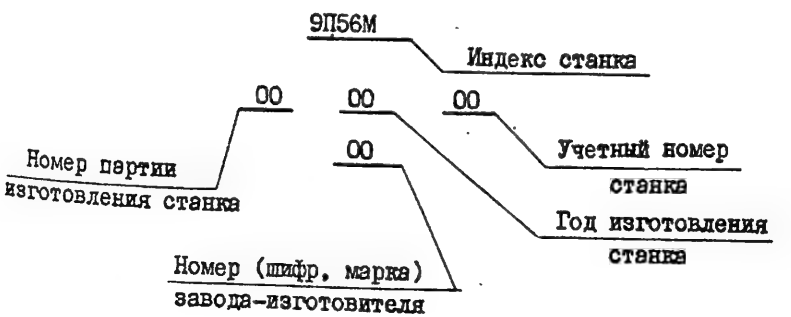
На пусковой установке нанесена черной эмалью маркировка по следующей схеме:



Маркировка ПУ выполнена на фланце поворотного механизма (см.рис.I) или на шильдике, крепящемся к фланцу поворотного механизма.

Аналогичные маркировочные надписи нанесены на стенках укладочного ящика 9Я693.

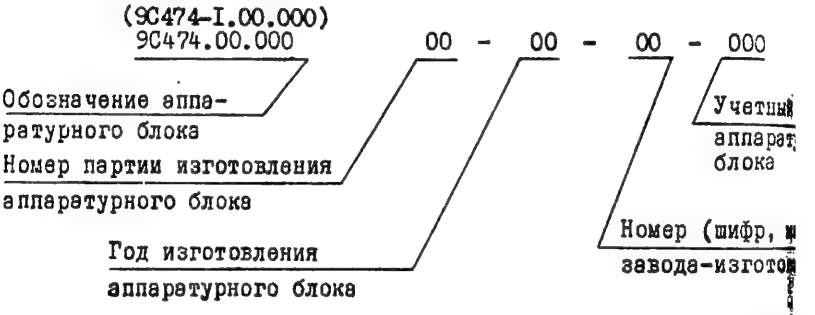
На вертлюге с левой стороны (см.рис.3) черной эмалью нанесена маркировка станка по следующей схеме:



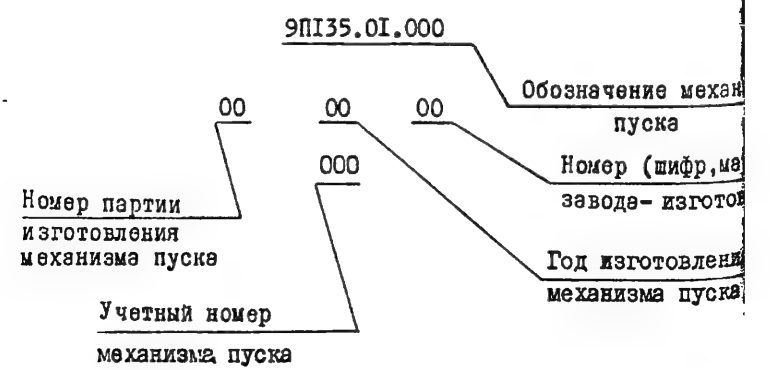
С 0I.03.79 на основании треноги с левой стороны черной эмалью нанесена маркировка по следующей схеме:

При эксплуатации тренога должна использоваться только станком, указанным в ее маркировке.

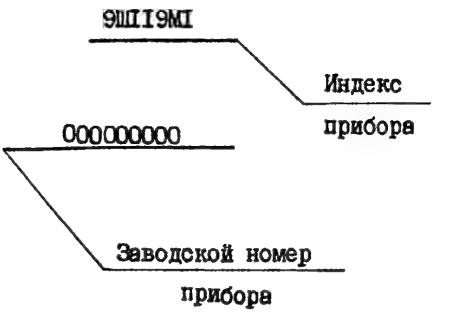
Аппаратурный блок имеет маркировку с левой стороны, выполненную черной эмалью по следующей схеме:



Механизм пуска маркируется черной эмалью по следующей схеме:



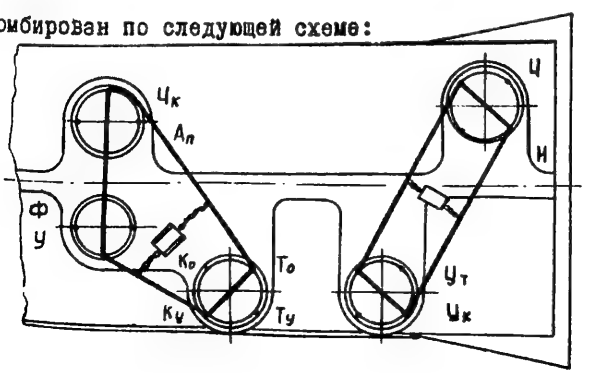
Маркировка прибора 9ШI9МI расположена на окулярной части и имеет следующий вид:



6.2. Пломбирование.

На пусковой установке опломбирован аппаратурный блок. Мастичные пломбы установлены тиснением в двух чашечках, закрепленных верхними винтами, соединяющими крышку блока с корпусом. Через отверстия в заглушках регулировочных потенциометров аппаратурного блока пропущена проволока, концы которой соединены и на них поставлена пломба.

Пломбы на заглушках могут быть сняты при необходимости проведения настройки и регулировки параметров НАУ при выполнении технического обслуживания №I и 2, а пломбы в чашечках – лишь при ремонте блока. По окончании работ аппаратурный блок должен быть заново опломбирован по следующей схеме:



7. ТАРА

7.I. Конструкция укладочного ящика 9Я693.

В качестве тары для ПУ используется укладочный ящик 9Я693, предназначенный для защиты ПУ от внешних воздействий при длительном хранении и при транспортировании всеми видами транспорта на большие расстояния.

Укладочный ящик представляет собой прямоугольный деревянный ящик, на торцевых стенках которого для удобства переноски имеются ручки I9 (рис.47).

Ящик закрывается крышкой 2, соединенной с корпусом ящика шарнирными петлями. Крышка запирается двумя замками I. В откинутом положении крышка удерживается ремнем I4. Для ограничения перемещений ящиков при укладке их в штабеля при транспортировании имеются планки 3 и 7. Для обеспечения пылебрызгозащищенности на верхние кромки ящика приклеены резиновые прокладки 4.

Внутри ящика, на дне, при помощи шурупов и клея закреплены правый 6 и левый 9 ложементы и ограничитель I0, на которые укладывается ПУ. Прижимы 5 и 8, обеспечивающие закрепление ПУ в ящике, соединены с ложементами болтами II и барашками I2. Барашки I2 законтрены гайками I3.

7.2. Упаковывание пусковой установки в тару.

Перед упаковыванием пусковой установки в укладочный ящик 9Я693 необходимо отвинтить на несколько оборотов гайки I3 и барашки I2, а затем отвести в стороны прижимы 5 и 8.

ПУ должна быть предварительно переведена в походное положение, вьючное устройство от нее отстегнуто. В таком положении

ПУ опускается в ящик на ограничитель 10 и ложементы 6 и 9. После этого необходимо повернуть в начальное положение прижимы 5 и 8, завинтить барашки 12 и законтрить гайками 13.

Правильное положение и надежное закрепление ПУ в ящике исключает возможность любых ее перемещений относительно ложементов.

Выючное устройство 15 уложить в ящик рядом с ПУ. Чехол 17, сложенный вчетверо, закрепить под ленты 16. Ящик закрыть крышкой 2, зафиксировать замками 1 и опломбировать.

ПРИЛОЖЕНИЕ I

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИЛАГАЕМЫХ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

Рис.I. Установка пусковая в боевом положении (внешний вид) 94

Рис.2. Выок № I с чехлом 95

Рис.3. Станок 9П56М.00.000 96

Рис.4. Тренога 9П56М.04.000 97

Рис.5. Вертлюг 9П56М.02.000 98

Рис.6. Узел соединения вертлюга с треногой 99

Рис.7. Люлька 9П56 .0I.000 ..... I00

Рис.8. Кронштейн визира 9П56.03.000 ..... I0I

Рис.9. Механизм поворотный 9П56.06.000 ..... I02

Рис.I0. Механизм подъемный 9П56.05.000 ..... I03

Рис.II. Кабель 9П56.08.000 ..... I04

Рис.I2. Наземная аппаратура управления 9С45IМ.000 (внешний вид) I05

Рис.I3. Наземная аппаратура управления Схема электрическая функциональная I06

Рис.I4. Принцип формирования частотно-модулированного сигнала I07

Рис.I5. Прибор 9ШII9МI I08

Рис.I6. Прибор 9ШII9МI. Схема оптическая II0

Рис.I7. Сетка визира и светящаяся марка прибора 9ШII9МI III

Рис.I8. Прибор 9ШII9МI. Схема кинематическая II2

Рис.19. Прибор 9ШI9МI. Схема электрическая принципиальная II3
Рис.20. Усилитель фототока. Схема электрическая принципиальная II7
Рис.2I. Осветитель АФ5.I42.I09 ..... I22
Рис.22. Аппаратурный блок 9С474 со снятым корпусом (вид слева) I23
Рис.23. Аппаратурный блок 9С474 со снятым корпусом (вид справа) I24
Рис.24. Аппаратурный блок 9С474-I . Схема электрическая принципиальная I25
Рис.25. Блок координатора. Схема электрическая структурная I26
Рис.26. Блок координатора. Схема электрическая принципиальная I27
Рис.27. Форма сигнала для характерных точек блока координатора I34
Рис.28. Фильтр следящий. Схема электрическая структурная I35
Рис.29. Фильтр следящий. Схема электрическая принципиальная I36
Рис.30. Блок производной и согласующих устройств 9С474.03.000. Схема электрическая структурная I4I
Рис.3I. Блок производной и согласующих устройств 9С474.03.000. Схема электрическая принципиальная I42
Рис.32. Форма сигнала для характерных точек блока производной и согласующих устройств I54
Рис.33. Блок формирования команд. Схема электрическая структурная I55

Рис.34. Блок формирования команд 9С474.06.000 (9С474-I.06.000). Схема электрическая принципиальная I56
Рис.35. Форма сигнала для характерных точек блока формирования команд I63
Рис.36. Блок автоматики. Схема электрическая структурная I64
Рис.37. Блок автоматики. Схема электрическая принципиальная I65
Рис.38. Блок дальности. Схема электрическая структурная I69
Рис.39. Блок дальности. Схема электрическая принципиальная I70
Рис.40. Блок стабилизации. Схема электрическая структурная I75
Рис.4I. Блок стабилизации. Схема электрическая принципиальная I77
Рис.42. Форма сигнала для характерных точек блока стабилизации I82
Рис.43. Механизм пуска 9ПI35.0I.000 ..... I83
Рис.44. Механизм пуска 9ПI35.0I.000 (в разрезе) I84
Рис.45. Устройство вьючное 9Я342.000 (внешний вид) I85
Рис.46. Одиночный комплект ЗИП (внешний вид) I86
Рис.47. Размещение и крепление изделия 9ПI35М (9ПI35М-I) в ящике укладочном 9Я693.000 .... I87

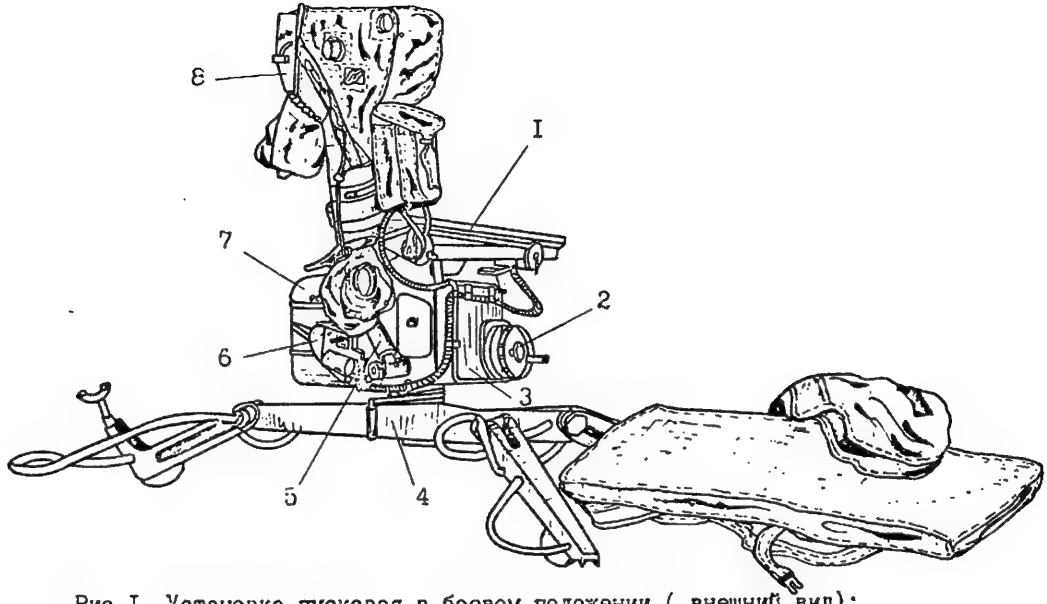


Рис.I. Установка пусковая в боевом положении (внешний вид):

I - качающаяся часть; 2 - поворотный механизм; 3 - вращающаяся часть;

4 - тренога; 5 - подъемный механизм; 6 - механизм пуска; 7 - аппаратурный блок;

8 - прибор 9Ш19МI.

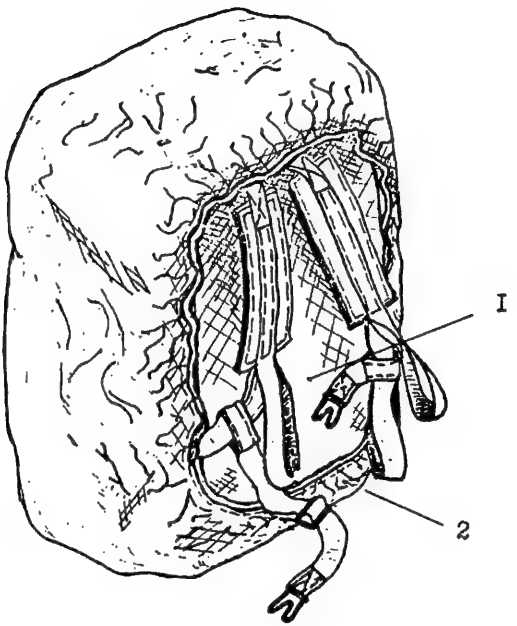


Рис.2. Вьюк № I с чехлом:

I - устройство вьючное 9Я342.000; 2 - чехол 9Я693.II0

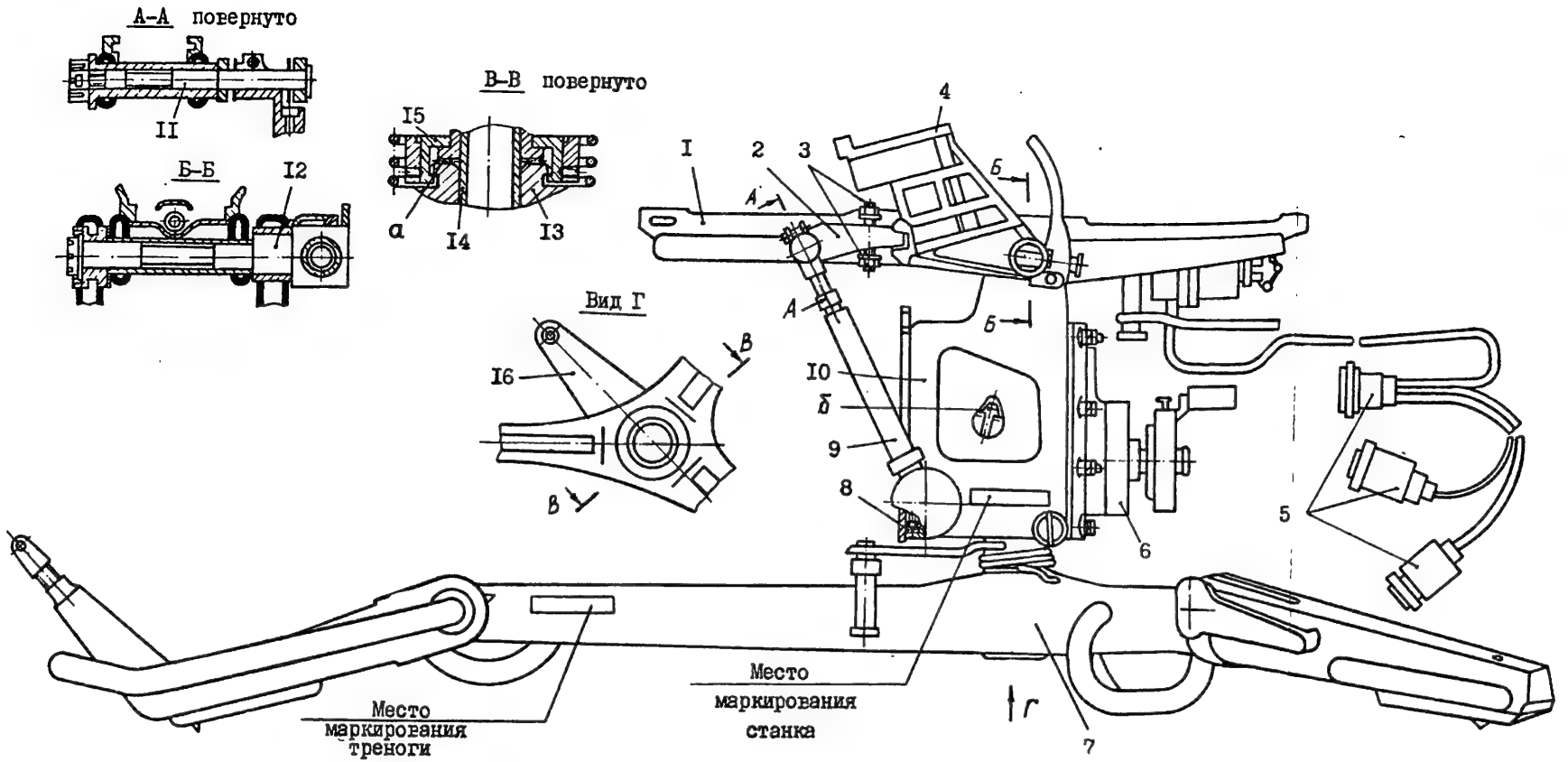


Рис.3. Станок 9П56М.00.000:

I – люлька 9П56.0I.000; 2 – опора 9П56.00.004; 3 – винт М8-7е6е×I6.88.029 ГОСТ I477-75; 4 – кронштейн визира 9П56.03.000; 5 – кабель 9П56.08.000; 6 – механизм поворотный 9П56.06.000; 7 – тренога 9П56М.04.000; 8 – болт 9П56.00.0II; 9 – механизм подъемный 9П56.05.000; I0 – вертлюг 9П56М.02.000; II – палец 9П56.00.005; I2 – ось 9П56.03.00I; I3 – втулка 9П56М.04.038; I4 – штырь 9П56М.02.078; I5 – гайка 9П56М.02.076; I6 – рукоятка 9П56М.02.070; α – зубья; δ – упор.

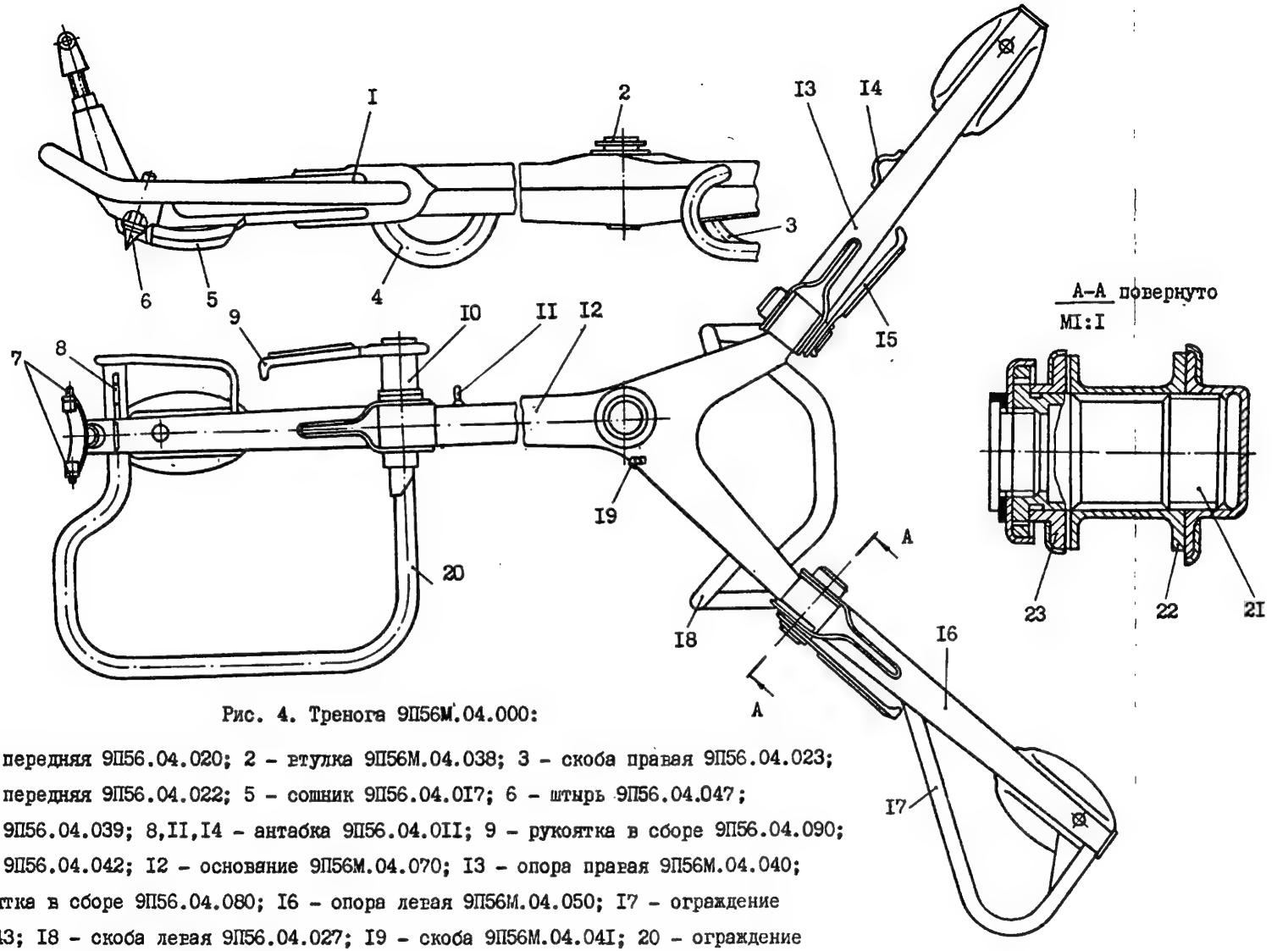


Рис. 4. Тренога 9П56М.04.000:

I – опора передняя 9П56.04.020; 2 – втулка 9П56М.04.038; 3 – скоба правая 9П56.04.023; 4 – скоба передняя 9П56.04.022; 5 – сошник 9П56.04.0I7; 6 – штырь 9П56.04.047; 7 – штырь 9П56.04.039; 8,II,I4 – антабка 9П56.04.0II; 9 – рукоятка в сборе 9П56.04.090; I0 – винт 9П56.04.042; I2 – основание 9П56М.04.070; I3 – опора правая 9П56М.04.040; I5 – рукоятка в сборе 9П56.04.080; I6 – опора левая 9П56М.04.050; I7 – ограждение 9П56.04.043; I8 – скоба левая 9П56.04.027; I9 – скоба 9П56М.04.04I; 20 – ограждение 9П56.04.009; 2I – винт 9П56.04.034; 22 – шарнир 9П56.04.025; 23 – шайба 9П56.04.004.

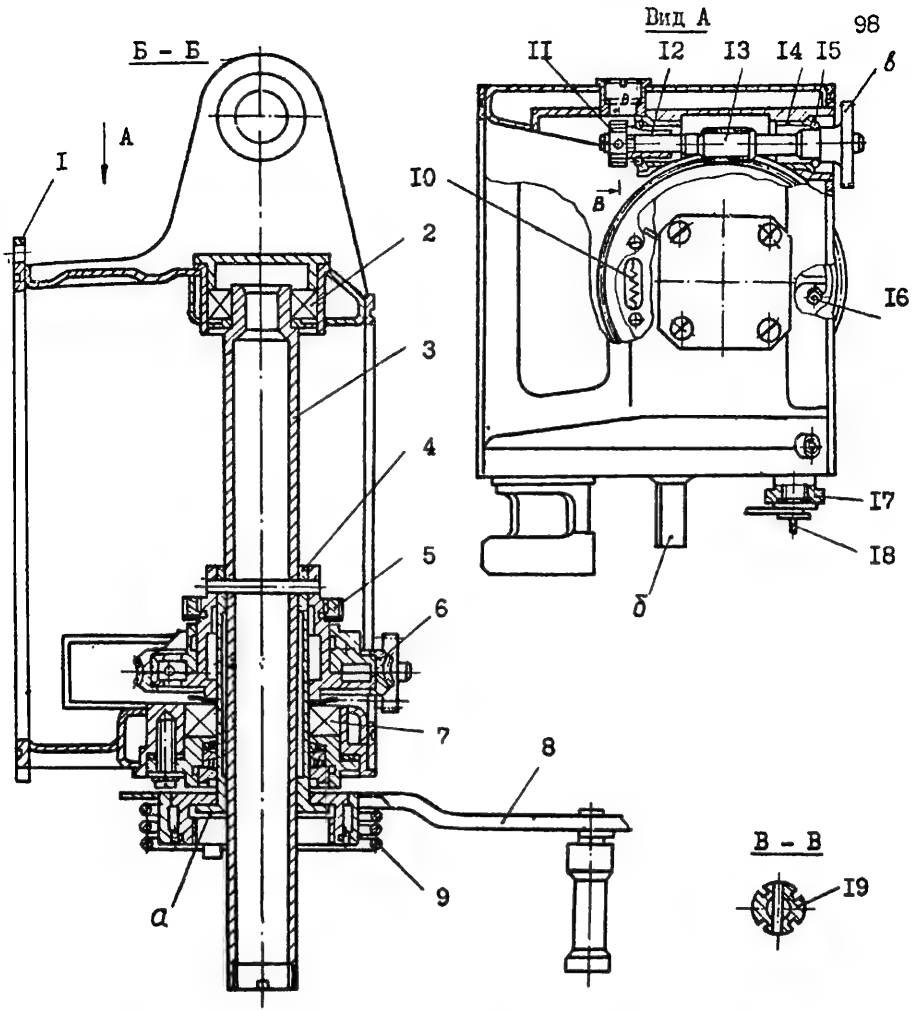


Рис. 5. Вертлюг 9П56М.02.000:

I - корпус 9П56.02.0I0; 2 - подшипник I000904 ГОСТ 8338-75; 3 - штырь 9П56М.02.078; 4 - втулка 9П56М.02.077; 5 - гайка 9П56.02.027; 6 - колесо червячное 9П56М.02.040; 7 - подшипник I000906 ГОСТ 8338-75; 8 - рукоятка 9П56М.02.070; 9 - пружина 9П56М.02.08I; I0 - пружина 9П56.02.029; II - гайка 9П56.02.036; I2 - втулка 9П56.02.047; I3 - червяк 9П56.02.046; I4 - втулка 9П56.02.045; I5 - шарик II3,I75 мм II ГОСТ 3722-60; I6 - винт 9П56.02.03I ; I7 - втулка 9П56.02.023; I8 - пробка 9П56.02.056; I9 - штифт $2Пр2_{2а}\times I6$; *а* - зубья; *б* - упор; *в* - шестерня.

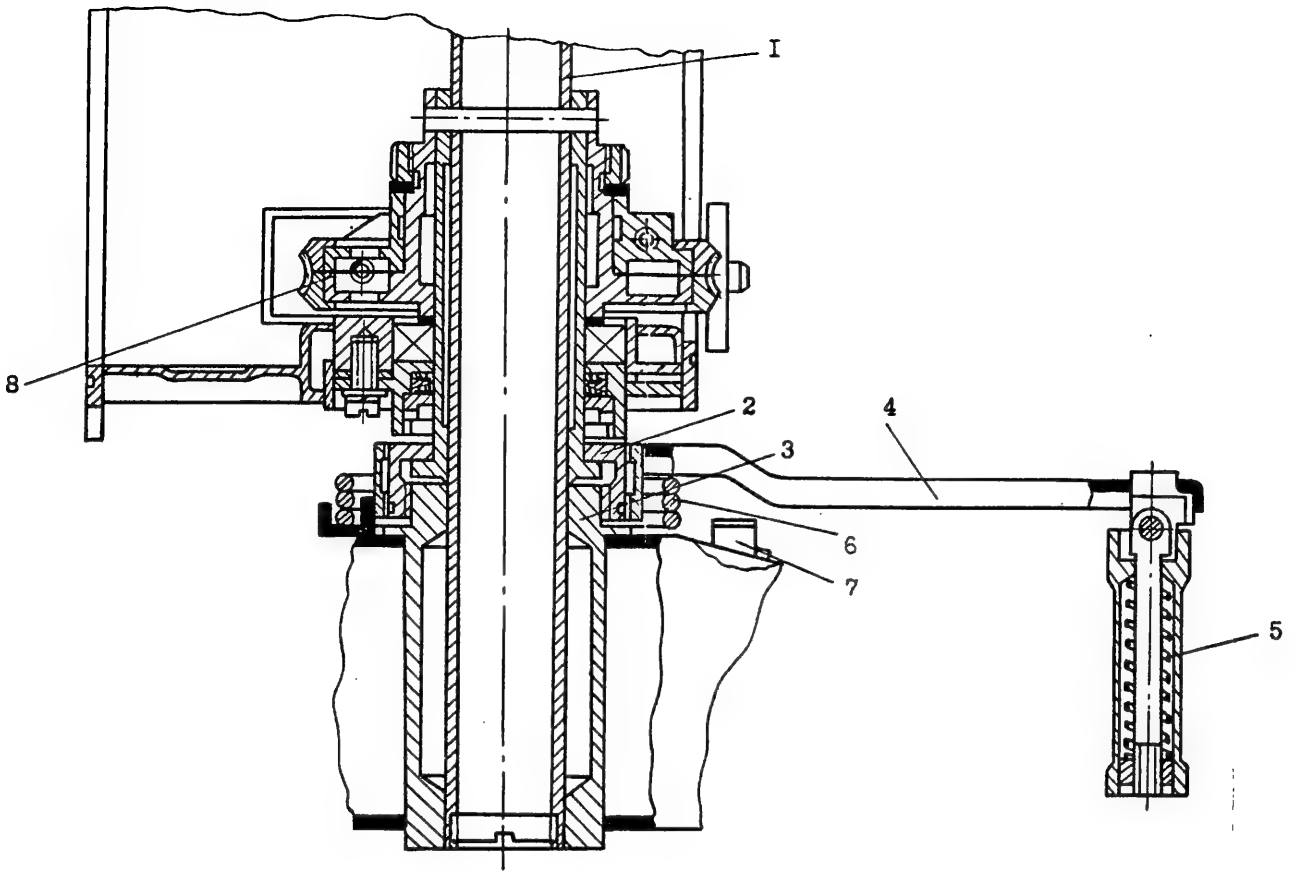


Рис. 6. Узел соединения вертлюга с треногой:

I – штырь 9П56М.02.087; 2 – гайка 9П56М.02.076; 3 – втулка 9П56М.04.038; 4 – рукоятка 9П56М.02.070; 5 – ручка 9П56М.02.069; 6 – пружина 9П56М.02.081; 7 – скоба 9П56М.04.041; 8 – колесо червячное 9П56М.02.040.

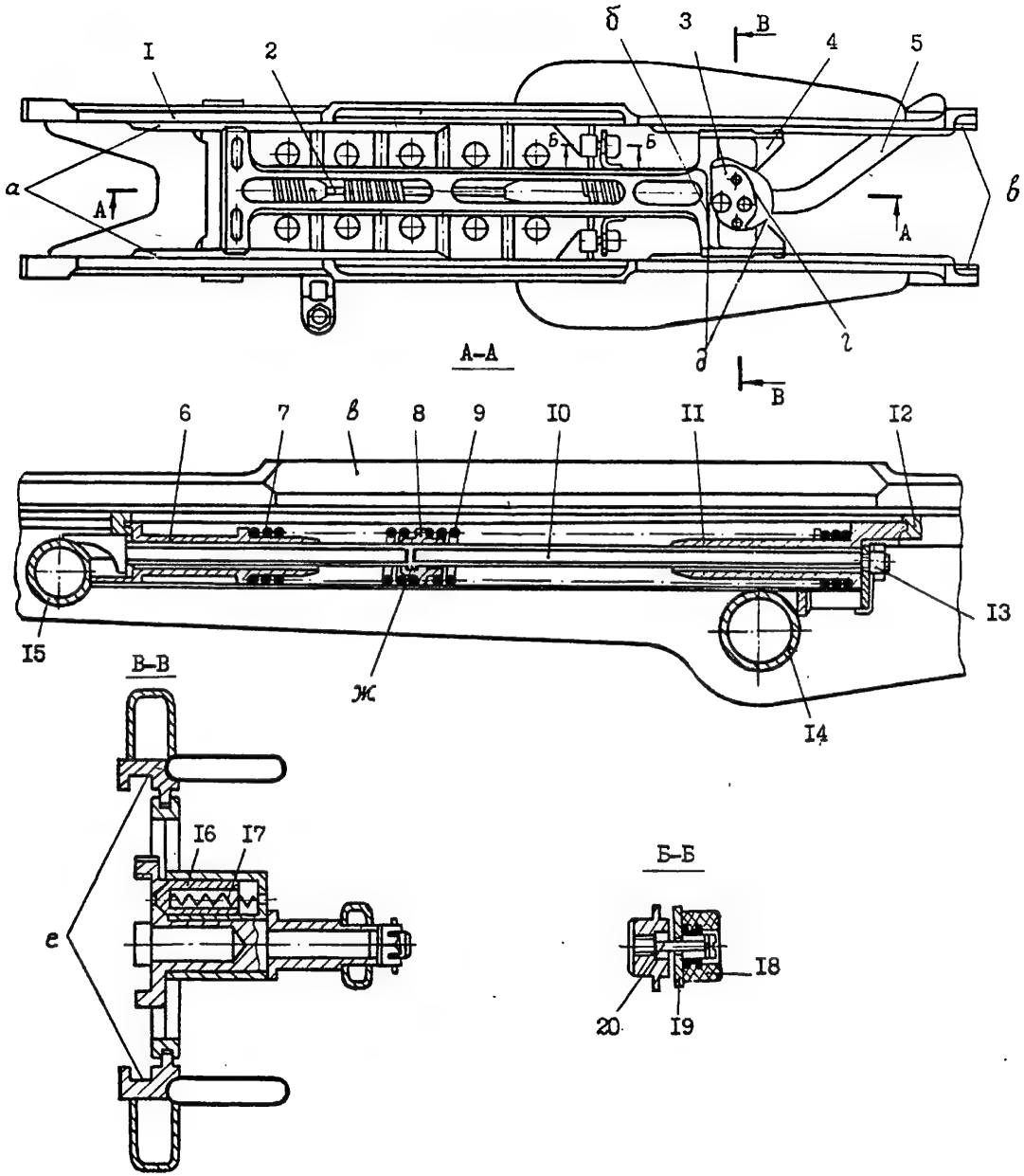


Рис.7. Люлька 9П56.0I.000:

I - корпус люльки 9П56.0I.040; 2 - амортизатор 9П56.0I.I00; 3 - кулачок 9П56.0I.045 (9П56.0I.03I); 4 - каретка 9П56.0I.070; 5 - рукоятка в сборе 9П56.0I.060; 6 - толкатель передний 9П56.0I.036; 7 - пружина 9П56.0I.037; 8 - втулка 9П56.0I.038; 9 - пружина 9П56.0I.039; I0 - стержень 9П56.0I.035; II - толкатель задний 9П56.0I.04I; I2 - корпус каретки 9П56.0I.027; I3 - гайка М4-7G.5.026 ГОСТ 5927-70; I4 - втулка 9П56.0I.0I4; I5 - втулка 9П56.0I.0I6; I6 - гнеток 9П56.0I.029; I7 - пружина 9П56.0I.028; I8 - буфер 9П56.0I.080; I9 - упор 9П56.0I.023; 20 - винт М5-7е6е × I8.88.029 ГОСТ I0336-63;

а - направляющие выступы;

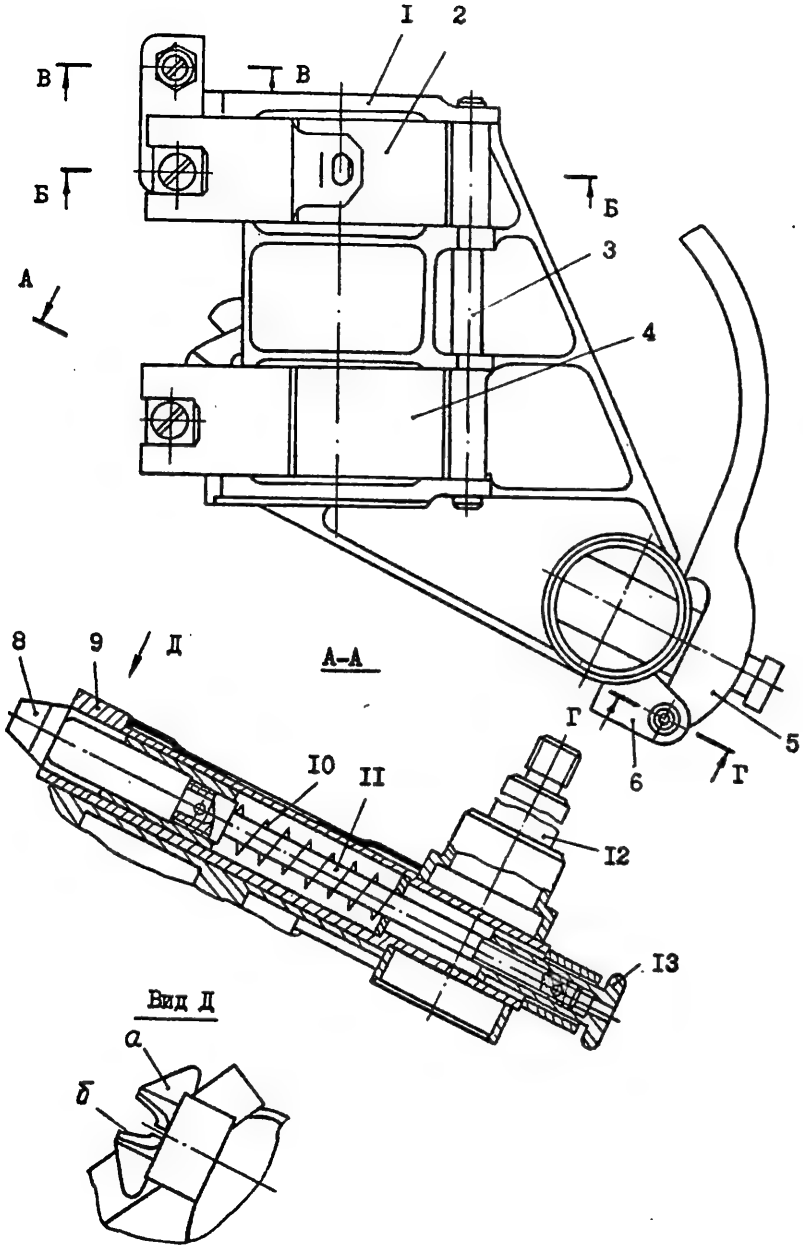
б - стенка; *в* - заходная часть;

г - кольцевой буртик;

д - поверхности кулачка;

е - прямоугольные пазы;

ж - выступ.



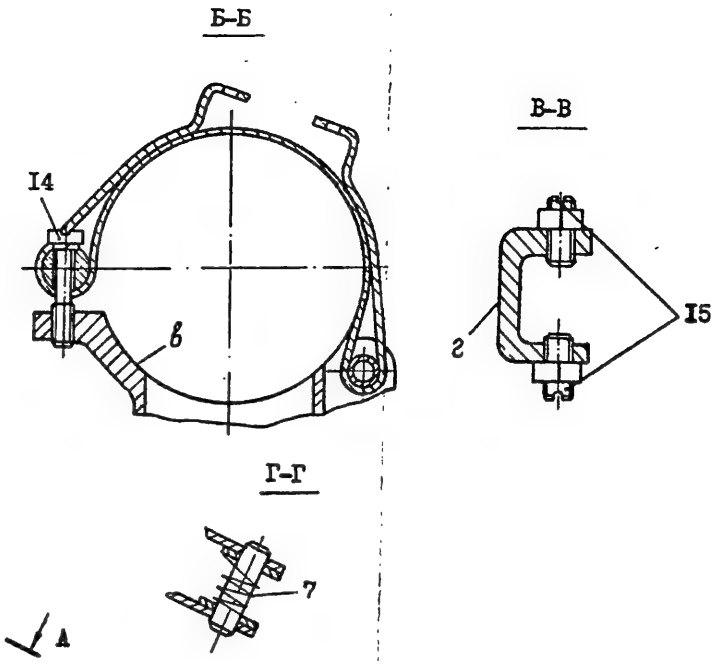


Рис.8. Кронштейн визира 9П56.03.000:

1 – кронштейн 9П56.03.010; 2 – лента 9П56.03.023; 3 – ось 9П56.03.016; 4 – лента 9П56.03.012; ; 5 – ручка 9П56.03.018; 6 – скоба 9П56.03.017; 7 – пружина 9П56.03.019; 8 – стопор 9П56.03.005; 9 – штырь 9П56.03.003; 10 – пружина 9П56.03.006; 11 – шток 9П56.03.007; 12 – ось 9П56.03.001; 13 – наконечник 9П56.03.021; 14 – винт М5-7е6ех20.88.029 ГОСТ 10336-63; 15 – винт М6-7е6ех16.88.029 ГОСТ 1477-75; *а* – лопасть; *б* – клиновой паз; *в* – полукруглая поверхность; *г* – выступ

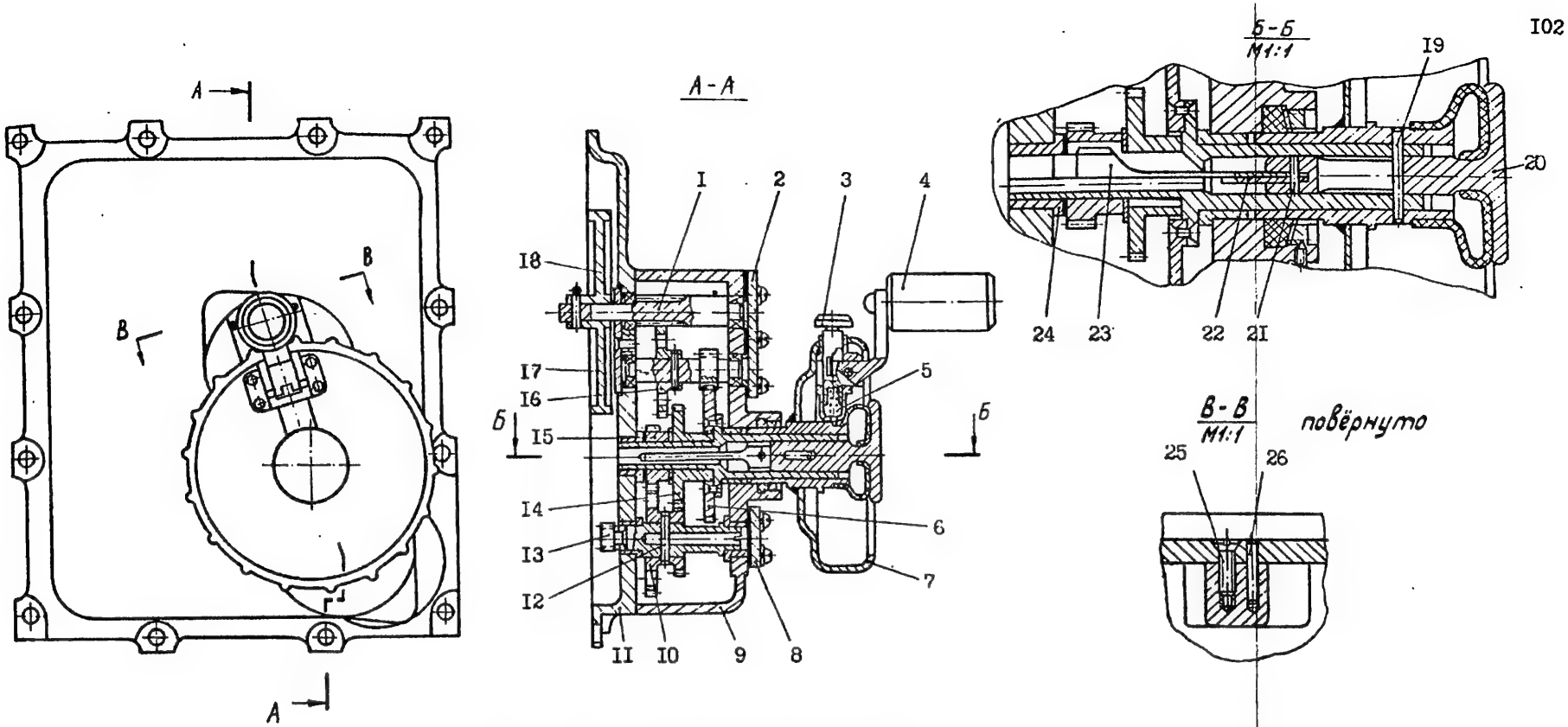


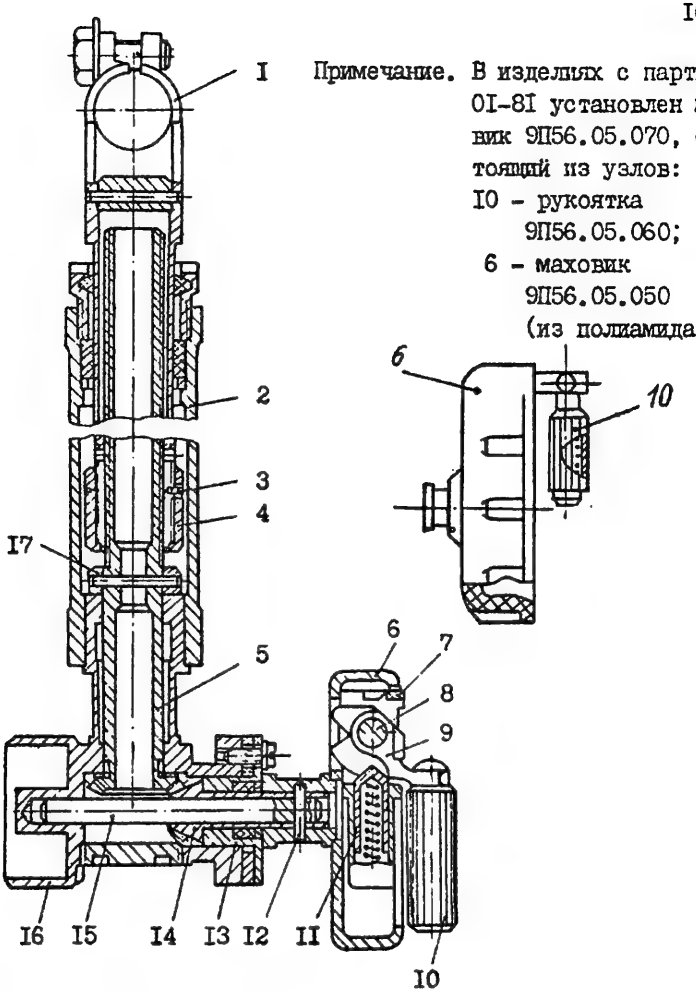
Рис. 9. Механизм поворотный 9П56.06.000:

I – вал-шестерня 9П56.06.03I; 2 – крышка 9П56.06.033; 3 – фиксатор 9П56.06.002; 4 – рукоятка (втулка) 9П56.06.005; 5 – пружина 9П56.06.004; 6 – шестерня 9П56.06.040; 7 – маховик 9П56.06.030; 8 – крышка 9П56.06.037; 9 – корпус 9П56.06.036; I0 – блок шестерен 9П56.06.0I6; II – фланец 9П56.06.0I5; I2,I9,26-штифт $2Пр_{2а}$ × I4; I3– вал – шестерня 9П56.06.0I8; I4 – шестерня 9П56.06.0I9; I5 – шестерня 9П56.06.022; I6 – шестерня 9П56.06.024; I7 – вал-шестерня 9П56.06.025; I8 – маховик 9П56.06.029; 20 – шток 9П56.06.050; 2I – штифт $1Пр2_{2а}$ × 5; 22 – пружина 9П56.06.0I4; 23 – шпонка 9П56.06.0I2; 24 – втулка 9П56.06.035; 25 – винт М4 7е6е × I2.58.026 ГОСТ I7475–72.

Примечание. В изделиях с партии 0I–8I установлен маховик 9П56.06.070, состоящий из узлов:

4 – рукоятка 9П56.05.060;

7 – маховик 9П56.06.060.



Примечание. В изделиях с партии 0I-8I установлен маховик 9П56.05.070, состоящий из узлов:
I0 - рукоятка 9П56.05.060;
6 - маховик 9П56.05.050 (из полиамида).

Рис.I0. Механизм подъемный 9П56.05.000:

I - серьга 9П56.05.0I6; 2 - кожух 9П56.05.027; 3 - кольцо стопорное 9П56.05.025; 4 - гайка 9П56.05.0I7; 5 - винт-шестерня 9П56.05.0I4; 6 - маховик с шестерней 9П56.05.040; 7 - кронштейн 9П56.05.020; 8 - штифт $4Пр2_{2а}$×I4; 9 - рычаг 9П56.05.03I; I0 - рукоятка (втулка) 9П56.05.007; II - гнеток 9П56.05.004; I2 - штифт $2Пр2_{2а}$×I2; I3 - стакан 9П56.05.0II; I4 - вал-шестерня 9П56.05.0I2; I5 - ось 9П56.05.009; I6 - корпус 9П56.05.0I5; I7 - втулка 9П56.05.028.

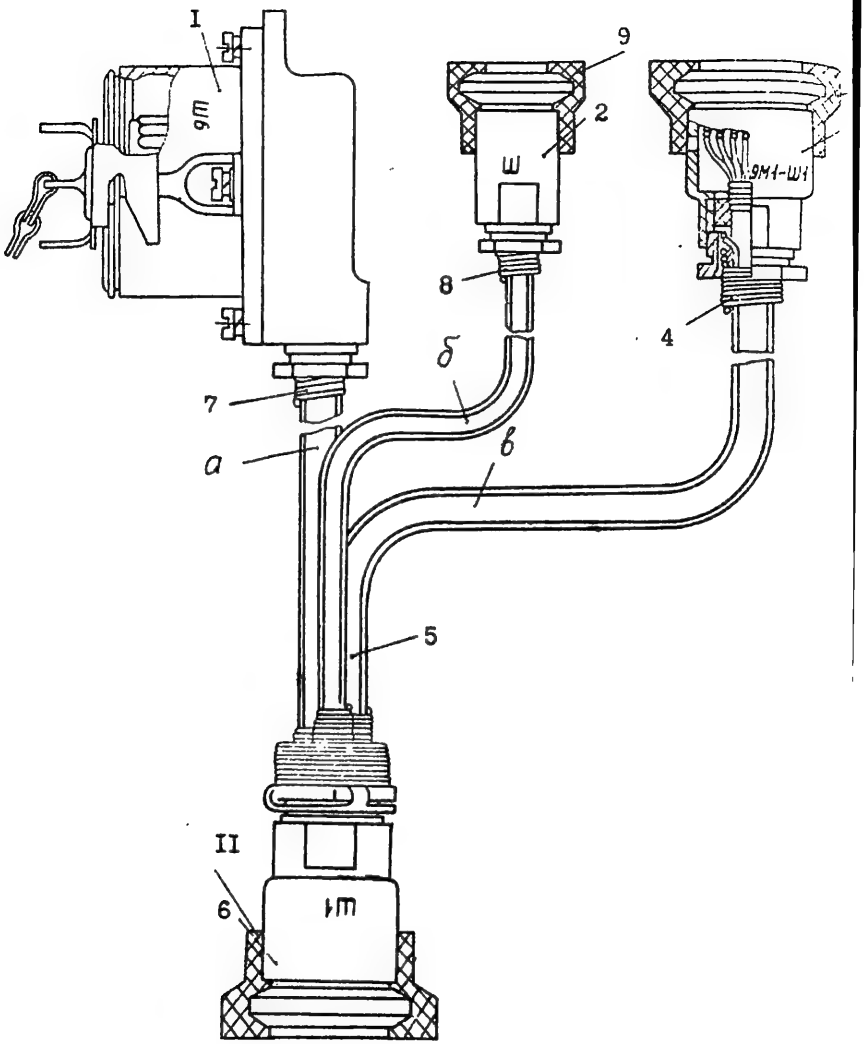


Рис.II. Кабель 9П56.08.000:

I – вилка разъема 9П56.07.020; 2 – розетка РС 10Твс кожухом; 3 – розетка РС 32Твс кожухом; 4 – бронерукав 9П56.035; 5 – тройник 9П56.07.090; 6 – розетка РС 50Твс кожухом; 7 – бронерукав 9П56.07.034; 8 – бронерукав 9П56.07.036; *а, б, в* – ответвления; 9 – чехол АВ8.840.234-05; 10 – чехол АВ8.840.234-04; 11 – чехол АВ8.840.234-02.

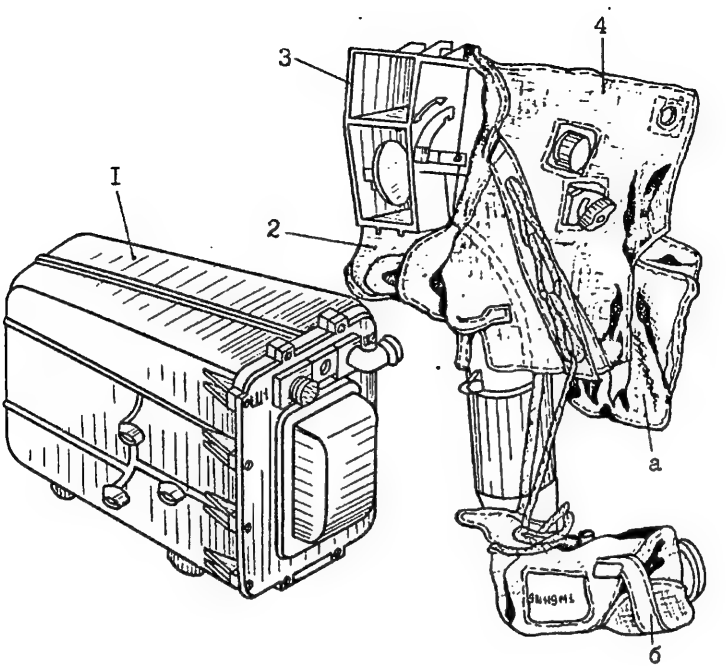


Рис. I2. Наземная аппаратура управления 9С45IМ.000 (внешний вид):

I - блок аппаратурный 9С474.00.000; 2 - чехол бленды АФ6.832.09I; 3 - прибор 9ШII9МI (АФ3.8I9.006); 4 - чехол АФ6.832.087; а - карман; б - крышка.

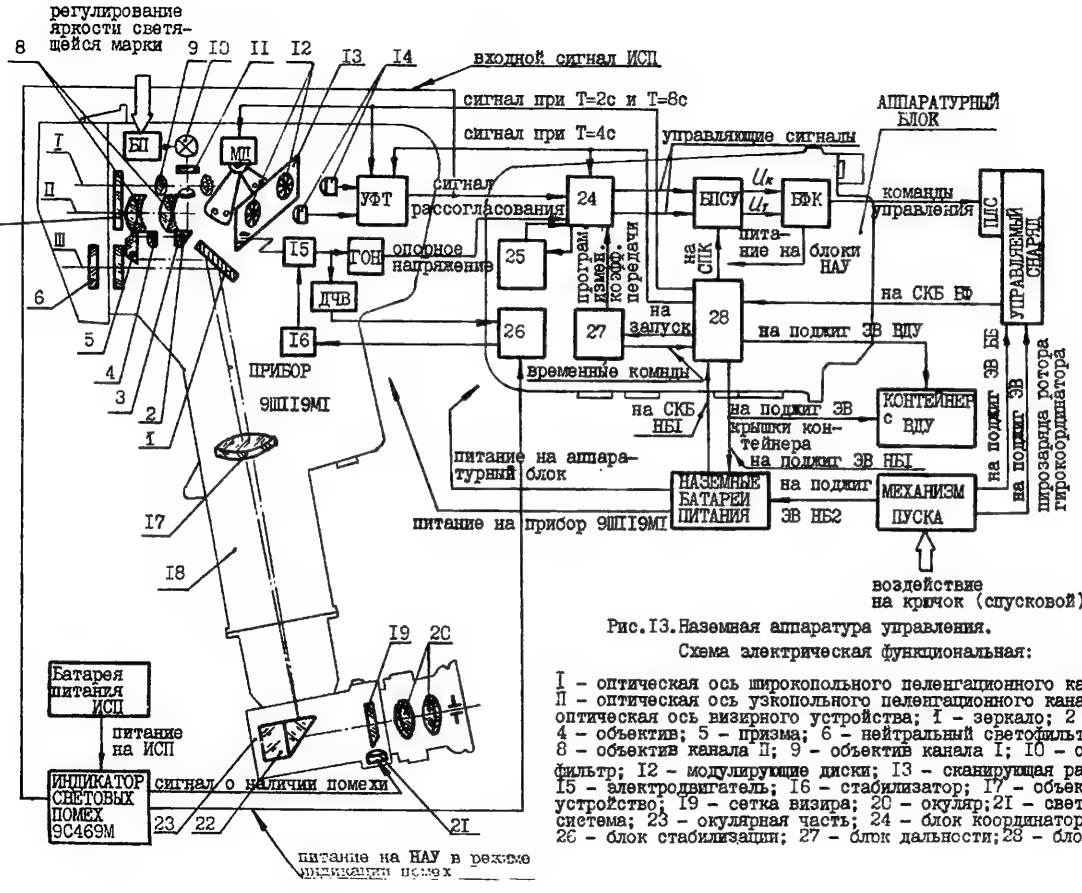
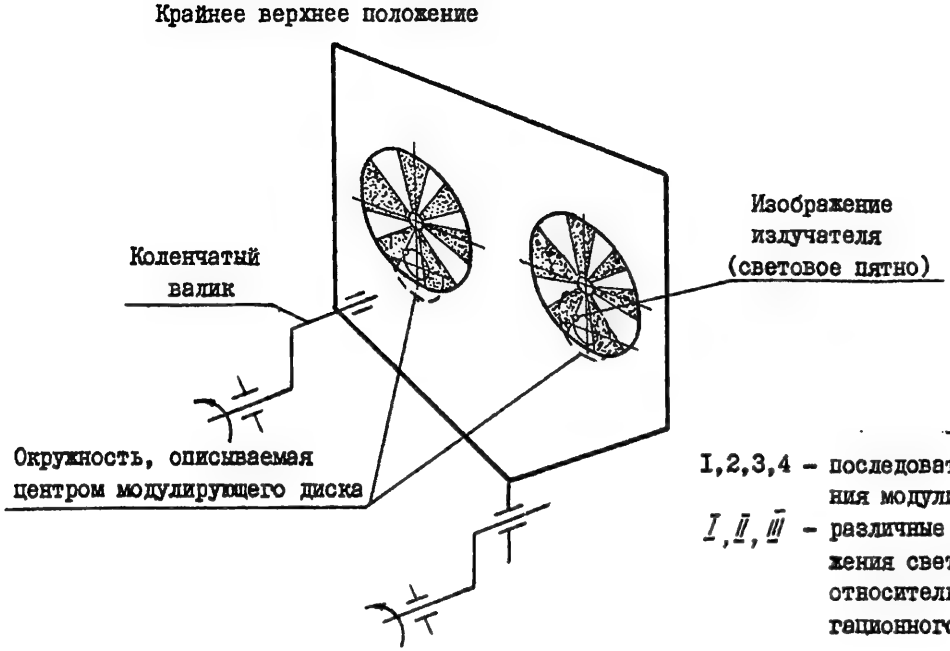


Рис. I3. Наземная аппаратура управления.

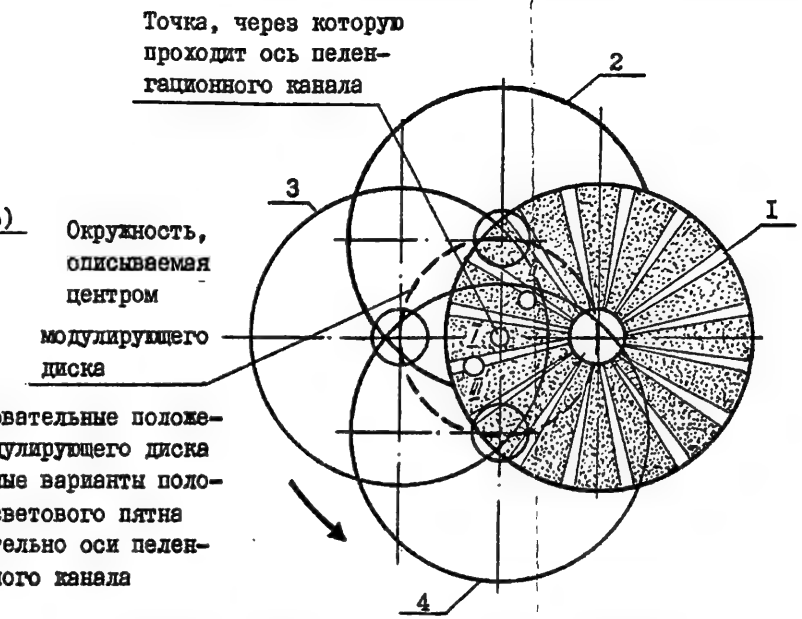
Схема электрическая функциональная:

I – оптическая ось широкопольного пеленгационного канала (канала I); II – оптическая ось узкопольного пеленгационного канала (канала II); III – оптическая ось визирного устройства; 1 – зеркало; 2 – призма; 3 – марка; 4 – объектив; 5 – призма; 6 – нейтральный светофильтр; 7 – защитные стекла; 8 – объектив канала II; 9 – объектив канала I; I0 – осветитель; II – светофильтр; I2 – модулирующие диски; I3 – сканирующая рамка; I4 – фотоприемники; I5 – электродвигатель; I6 – стабилизатор; I7 – объектив; I8 – визирное устройство; I9 – сетка визира; 20 – окуляр; 21 – светодиод; 22 – призменная система; 23 – окулярная часть; 24 – блок координатора; 25 – следящий фильтр; 26 – блок стабилизации; 27 – блок дальности; 28 – блок автоматики.

Вращательное плоско-параллельное движение сканирующей рамки



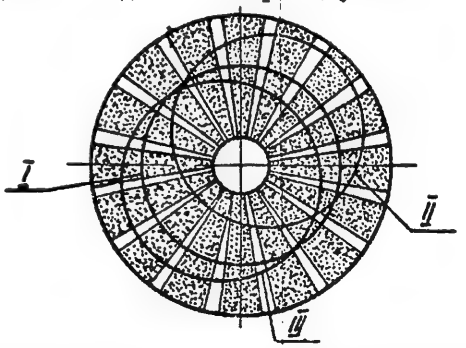
Положение пятна светового потока и перемещение модулирующего диска относительно оси пеленгационного канала



1,2,3,4 – последовательные положения модулирующего диска

I, II, III – различные варианты положения светового пятна относительно оси пеленгационного канала

Изменение положения неподвижного светового пятна относительно центра модулирующего диска за один его оборот (условная траектория светового пятна)



I, II, III – условная траектория неподвижного светового пятна на модулирующем диске для вариантов, приведенных на верхнем рисунке.

Рис. 14. Принцип формирования частотно- модулированного сигнала

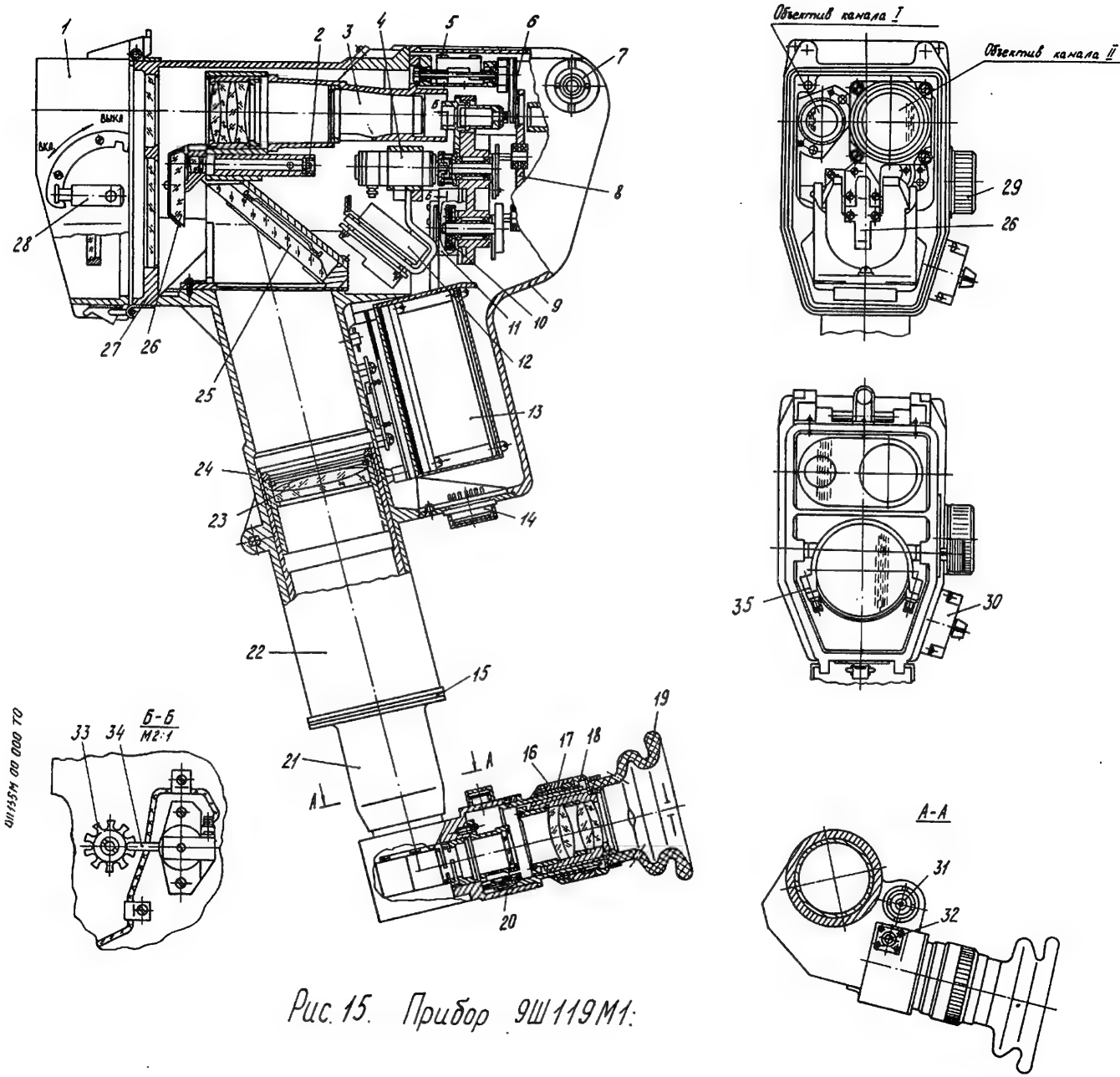
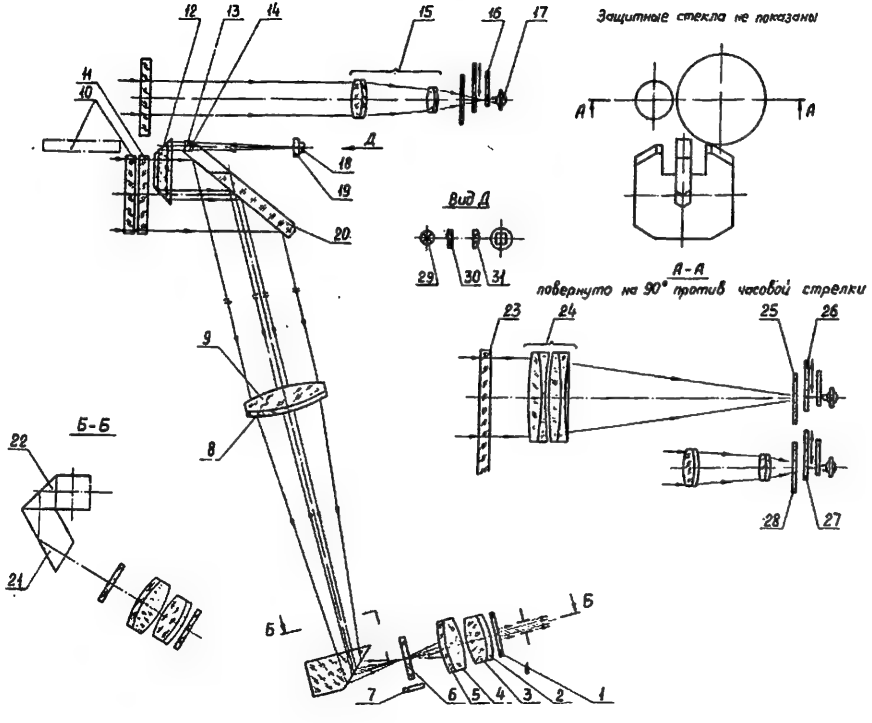


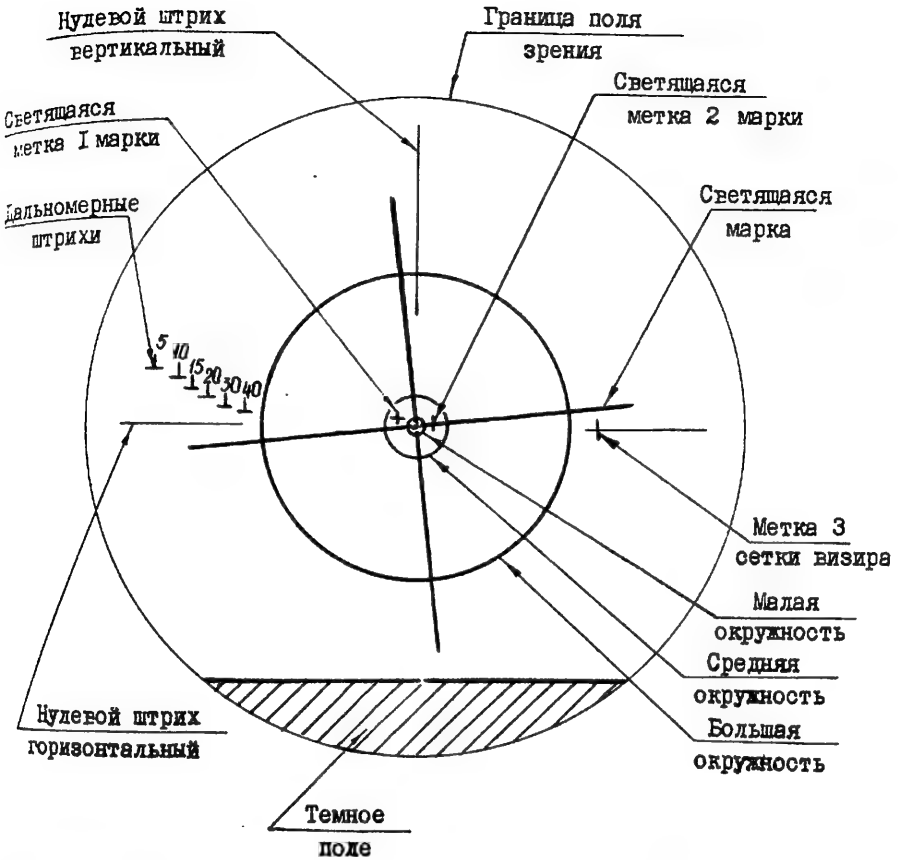
Рис. 15. Прибор 9Ш119М1:

I – бленда в сборе АФ5.923.07I; 2 – марка АФ7.2I0.727; 3 – координатор АФ5.I37.005; 4 – электродвигатель ДПМ-25-НI-0I; 5 – электромагнит АФ6.650.024; 6 – шторка левая АФ8.642.023; 7,3I – патрон осушки АФ6.6I5.042; 8 – рамка АФ6.434.099; 9 – крышка АФ8.040.089; I0 – магнит АФ6.662.002; II – статор АФ6.667.00I; I2 – стабилизатор АФ5.I23.0I2; I3 – усилитель фототока АФ2.037.008; I4 – вилка РСГ32Т(Ш); I5 – гайка АФ8.934.I7I; I6 – окуляр АФ5.923.099; I7 – барабан АФ8.32I.030; I8 – маховичок АФ8.330.097; I9 – наглазник АФ8.647.050; 20 – светодиод ЗЛI02Б; 2I – визир АФ5.8II.037; 22 – визир АФ5.8II.038; 23 – объектив АФ5.9I7.053; 24 – корпус АФ6.II0.035; 25 – зеркало в оправе АФ5.950.I05; 26 – призма с объективом АФ5.935.062; 27 – стекла в оправе АФ6.436.I87; 28 – фиксатор АФ6.275.054; 29 – осветитель АФ5.I42.I09; 30 – блок переключа́теля АФ5.28I.005; 32 – вилка РСГ4Т(Ш2); 33 – диск АФ8.260.062; 34 – магнитопровод датчика частоты вращения АФ5.I59.00I; 35 – светофильтр в оправе АФ5.940.206.



1. светофильтр АФ7.220.198
2. линза АФ7.563.029
3. линза АФ7.504.064
4. линза АФ7.504.063
5. линза АФ7.563.028
6. сетка АФ7 210 723
7. светодиод 3Л102Б
8. линза АФ7.566.016
9. линза АФ7.508.050
10. светофильтр АФ7.220.195
11. стекло защитное АФ8.640.078
12. призма Бк Р-180° АФ7.205.003
13. линза АФ7.500.065
14. линза АФ7.560.029
15. объектив АФ5.917.038
16. диск модулирующий АФ7.240.651
17. фотодиод германиевый ФД-931ИВ
18. призма АР-90° АФ7.200.092
19. марка АФ7.210.727
20. зеркало АФ7.230.091
21. призма АР-60° АФ7.200.080
22. призма БМ 90°-90 АФ7.201.041
23. стекло защитное АФ8.640.077
24. объектив АФ5.917.054
25. постоянная виньетирующая диафрагма
26. сменная диафрагма
27. сменная диафрагма
28. постоянная виньетирующая диафрагма
29. лампа СМ 28-4,8
30. светофильтр АФ7.220.246
31. линза АФ7.520.835

Рис. 16. Прибор 9Ш119М1. Схема оптическая



Примечание. Изображение светящейся марки условно повернуто на 5° против часовой стрелки относительно нулевых штрихов сетки визира.

Рис. I7. Сетка визира и светящаяся марка прибора 9ШI9МI.

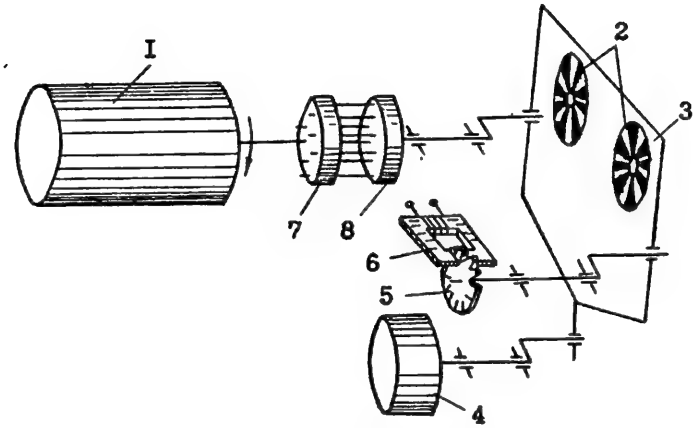


Рис. I8. Прибор 9ШI9МI. Схема кинематическая:

I - электродвигатель ДМП-25-НI-0I; 2 - диски модулирующие АФ7.2I0.65I; 3 - рамка АФ6.434.099; 4 - магнит АФ6.662.002; 5 - диск АФ8.260.062; 6 - магнитопровод датчика частоты вращения АФ5.I59.00I; 7 - диск АФ6.325.027; 8 - диск АФ6.325.030.

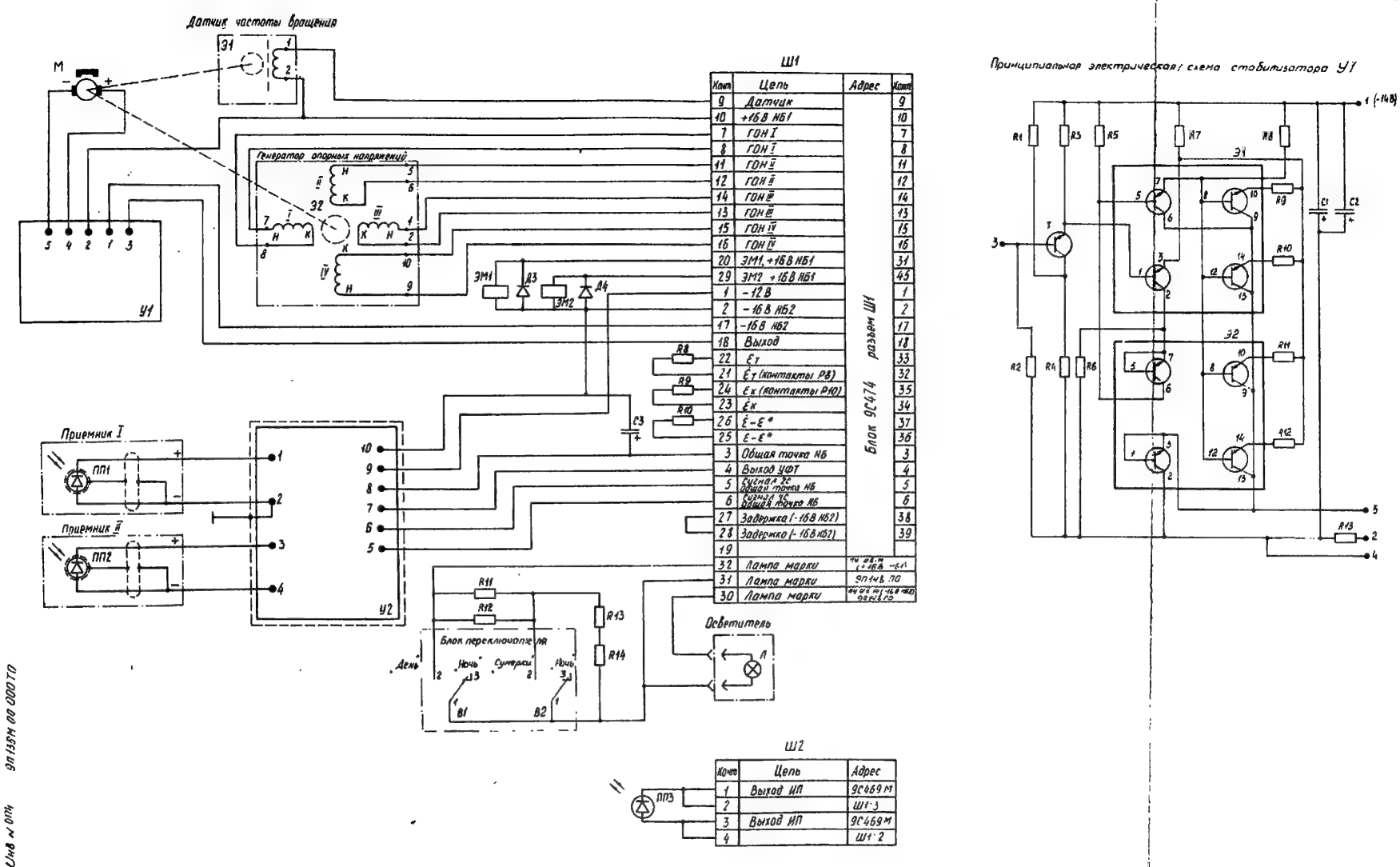


Рис 19 Принципиальная электрическая схема прибора 9Ш119М1

Инв № 0174 9П135М 00 000 ТО

Перечень элементов к рис. I9

Прибор 9ШI9МI

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R8..RI0	ОМЛТ-0,25-I кОм ± I0% ОЖ0.467.I07 ТУ	3	
RII,RI2	С5-5-2 Вт-I60 ± I% ОЖ0.467.505 ТУ	2	
RI3,RI4	С5-5-2 Вт -I00 ± I% ОЖ0.467.505 ТУ	2	
С3	Конденсатор К52-I-35-47 ± I0%		
	ОЖ0.464.039 ТУ	I	
ВI,В2	Микропереключатель МПI2		
	0Ю3.602.069 ТУ	2	
Д3,Д4	Диод Д223 СМ3.362.0I8 ТУ	2	
Л	Лампа СМ-28-4,8 ТУI6-535.642-72	I	
М	Электродвигатель ДПМ-25-НI-0I		
	ОРН.5I5.II6 ТУ	I	
ШI,ШI2	Фотодиод германиевый ФД-9ЭIIIВ		
	СПЗ.368.070 ТУ с дополнениями	2	
ШI3	Светодиод ЗЛI02Б УЖ0.336.053 ТУ	I	

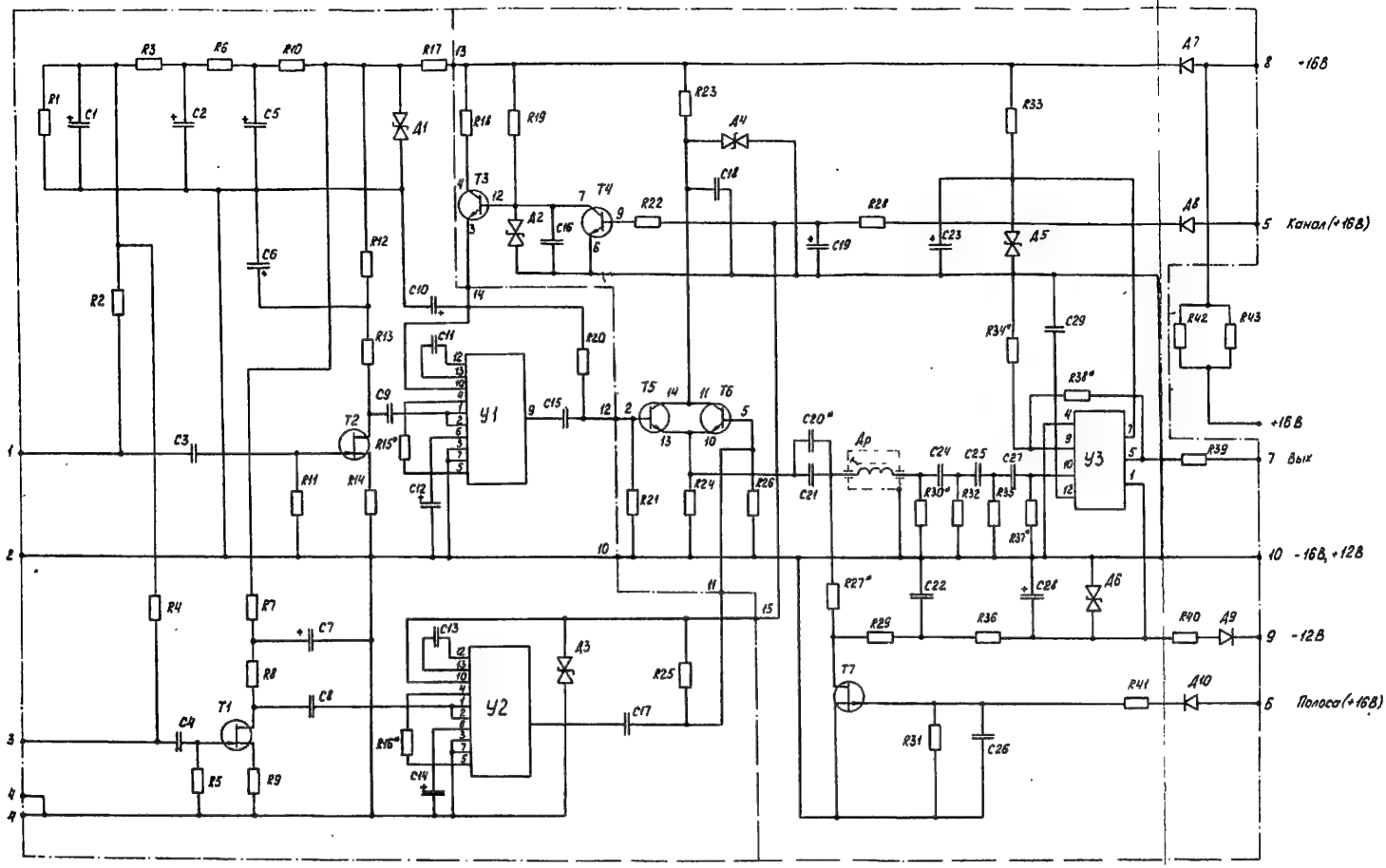
Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Ш1	Вилка РСТ32Т АВ0.364.049 ТУ	1	
Ш2	Вилка РСТ4Т АВ0.364.047 ТУ	1	
ЭМ1, ЭМ2	АФ6.650.024 Электромагнит	2	
Э1	АФ5.159.001 Датчик частоты вращения	1	
Э2	АФ6.667.001 Статор	1	
У1	АФ5.123.034 Стабилизатор	1	
У2	АФ2.037.013 Усилитель фототока	1	

Продолжение

Стабилизатор У1

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
	Резисторы МОН ОЖО.467.038 ТУ		
R1	ОМЛТ-0,25-100 кОм ± 10%	1	
R2	ОМЛТ-0,25-30 кОм ± 10%	1	
R3,R4	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± 10%	2	
R5	ОМЛТ-0,25-750 Ом ± 5%	1	
R6	ОМЛТ-0,5-3,6 кОм ± 5%	1	
R7	МОН-0,5-1 Ом ± 10%	1	
R8	ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 5%	1	
R9..R12	МОН-0,5-3,9 Ом ± 10%	4	
R13	МОН-1-10 Ом ± 10%	1	
C1,C2	Конденсатор К52-1-50-33 ± 30%		
	ОЖО.464.039 ТУ	2	
T	Транзистор 2Т203Г ЩЗ.365.007 ТУ	1	
Э1,Э2	Транзисторная матрица		
	2ТС613Б Я53.456.000 ТУ	2	



* Подбирается при регулировании.

Рис. 20. Усилитель фототока Схема электрическая принципиальная.

Перечень элементов к рис. 20

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.I07 ТУ		
RI	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5%	I	
R2	ОМЛТ-0,25-30 кОм ± 5% А	I	
R3	ОМЛТ-0,25-I,0 кОм ± I0%	I	
R4	ОМЛТ-0,25-I00 кОм ± 5% А	I	
R5	ОМЛТ-0,25-9I0 кОм ± 5% А	I	
R6	ОМЛТ-0,25-2,7 кОм ± I0%	I	
R7	ОМЛТ-0,25-390 Ом ± I0%	I	
R8	ОМЛТ-0,25-I,3 кОм ± 5%	I	
R9	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
RI0	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± I0%	I	
RII	ОМЛТ-0,25-9I0 кОм ± 5% А	I	
RI2	ОМЛТ-0,25-390 Ом ± I0%	I	
RI3	ОМЛТ-0,25-I,3 кОм ± 5%	I	
RI4	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
RI5*,RI6*	ОМЛТ-0,25-3,9 кОм ± I0%	2	I - I0 кОм
RI7	ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 5%	I	
RI8	ОМЛТ-0,25-220 Ом ± I0%	I	
RI9	ОМЛТ-0,5-620 ± 5%	I	
R20,R2I	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	2	
R22	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм ± I0%	I	
R23	ОМЛТ-0,25-750 Ом ± 5%	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.I07 ТУ		
R24	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± I0%	I	
R25,R26	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	2	
R27*	ОМЛТ-0,25-68 кОм ± 5% А	I	43 - I00 кОм
R28	ОМЛТ-0,5-360 Ом ± 5%	I	
R29	ОМЛТ-0,25-330 кОм ± I0%	I	
R30*	ОМЛТ-0,25-750 Ом ± 5%	I	390 - 9I0 Ом
R3I	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5%	I	
R32	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	I	
R33	ОМЛТ-0,5-560 Ом ± 5%	I	
R34*	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм ± I0%	I	I - I0 кОм
R35	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	I	
R36	ОМЛТ-0,25-27 кОм ± I0%	I	
R37*	ОМЛТ-0,25-2,2 кОм ± I0%	I	I - I0 кОм
R38*	ОМЛТ-0,25-9I0 кОм ± 5% А	I	9I0кОм-3 МОм
R39	ОМЛТ-0,25-390 Ом ± I0%	I	
R40	ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 5%	I	
R4I	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5%	I	
R42,R43	ОМЛТ-0,5-I80 Ом ± 5%	2	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1	К53-4-20-4,7 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C2	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C3,C4	КМ-4а-М75-330 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	2	
C5	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C6,C7	К53-4-20-4,7 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	2	
C8,C9	КМ-5а-МI500-2200 ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	2	
CI0	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
CII	КМ-4а-М47-I20 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI2	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
CI3	КМ-4а-М47-I20 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI4	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
CI5	КМ-4а-Н30-0,0I ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI6	КМ-5а-Н90-0,I $^{+80}_{-20}$% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI7	КМ-4а-Н30-0,0I ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI8	КМ-5а-Н90-0,I $^{+80}_{-20}$% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI9	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C20*	КМ-4а-М75-75 пФ ± 5% ОЖ0.460.043 ТУ	I	56 - II0 пФ
C2I	КМ-6-М75-620 пФ ± 5% Б ОЖ0.460.06I ТУ	I	
C22	КМ-5а-Н90-0,I $^{+80}_{-20}$ % ОЖ0.460.043 ТУ	I	
C23	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C24,C25	КМ-4а-Н30-0,0I ОЖ0.460.043 ТУ	2	
C26	КМ-5а-Н90-0,I $^{+80}_{-20}$% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
C27	КМ-4а-Н30-0,0I ОЖ0.460.043 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C28	К53-4-20-I,0 ± 20% ОЖ0.464.037 ТУ	I	
C29	КМ-4а-М47-I20 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
	Диоды		
ДI	2CI82A ХЬ3.369.004 ТУ	I	
Д2	2CI68B ХЬ3.369.004 ТУ	I	
ДЗ...Д6	2CI62A ХЬ3.369.004 ТУ	4	
Д7..ДI0	2ДI03А ТТ3.362.060 ТУ	4	
TI,T2	Транзистор 2П303В Ц23.365.003 ТУ	2	
T3...T6	Транзисторная матрица		
	IHT25I И93.456.000 ТУ	I	
T7	Транзистор 2ПI03В ТФ3.365.000 ТУ	I	
УI,У2	Усилитель низкой частоты		Интегральная
	I23УНIБ ХМ3.42I.00I ТУ	2	схема
У3	Усилитель операционный		
	I40УДIА К0.347.004 ТУI	I	"
Др	Дроссель АФ5.756.004 СБ	I	

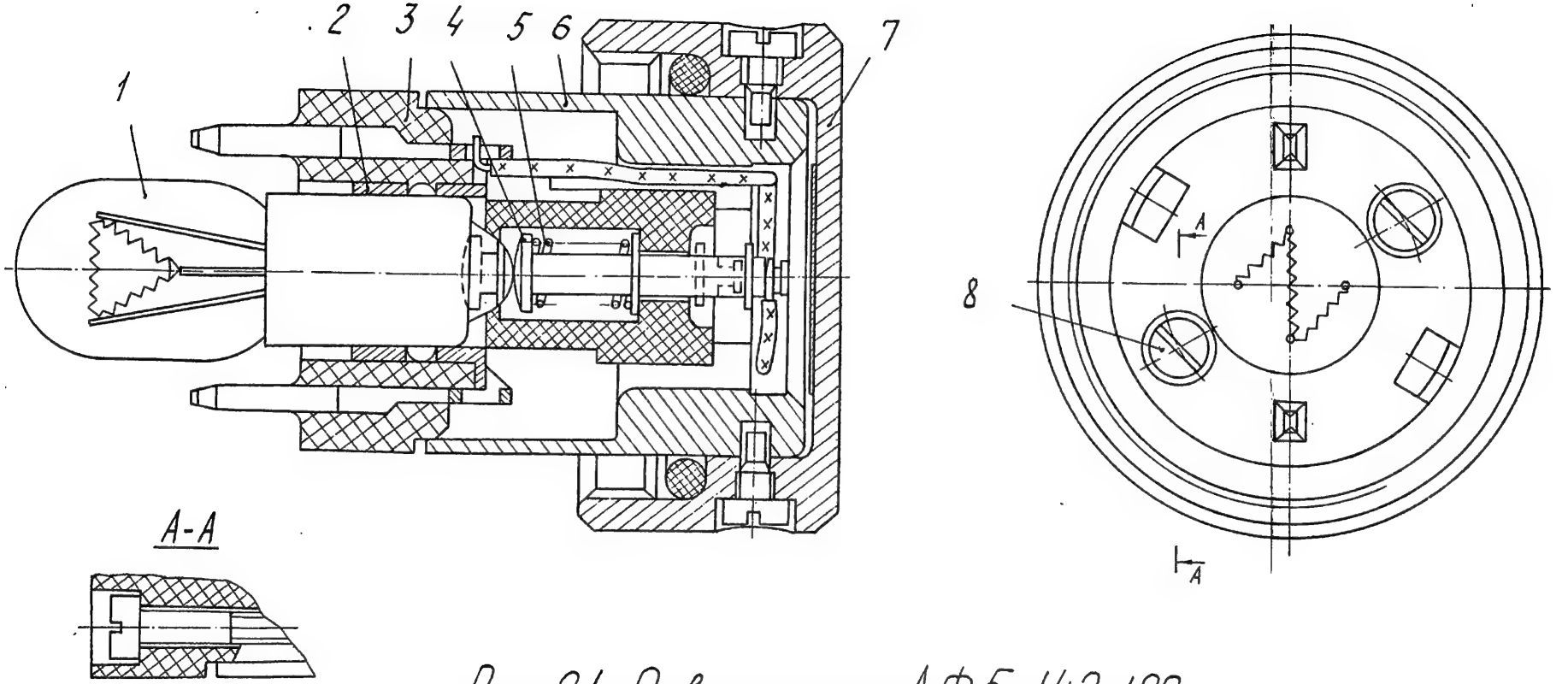


Рис. 21. Осветитель АФ5.142.109

1-лампа СМ28-4,8; 2-гнездо АФ7.326.003; 3-вилка АФ6.672.095; 4-контакт АФ7.732.152;
5-пружина АФ8.383.261; 6-корпус АФ8.020.276, 7-гайка АФ8.934.128; 8-винт М2-6g×20.58.023 ГОСТ1491-72.

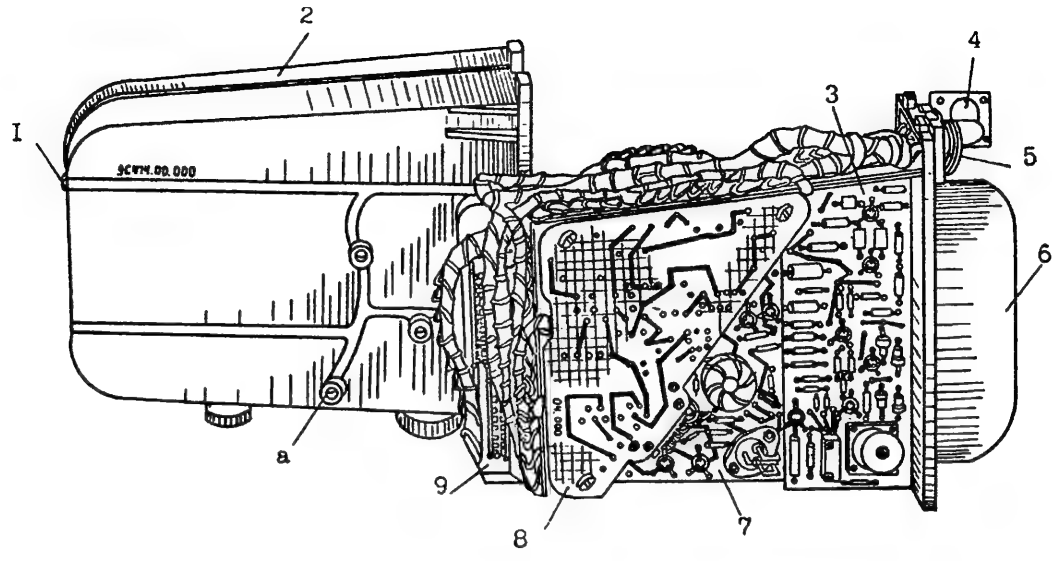


Рис.22.Аппаратурный блок 9С474 со снятым корпусом (вид слева):

I - штырь 9С474.00.019; 2 - корпус 9С474.00.040; 3 - блок стабилизации 9С474.07.000;

4 - вилка РСГ 32ТВ(Ш2); 5 - вилка РСГ 50ТВ(Ш1); 6 - крышка 9С474.00.054 (9С474.00.014);

7 - блок формирования команд 9С474.06.000 ; 8 - фильтр следящий 9С474.04.000;

9 - каркас 9С474.00.080 (9С474.00.100); а - бобышка.

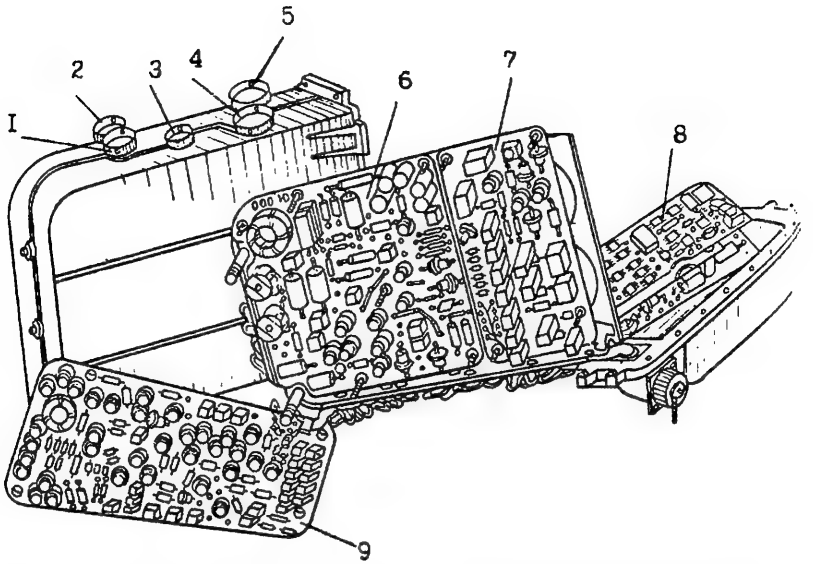
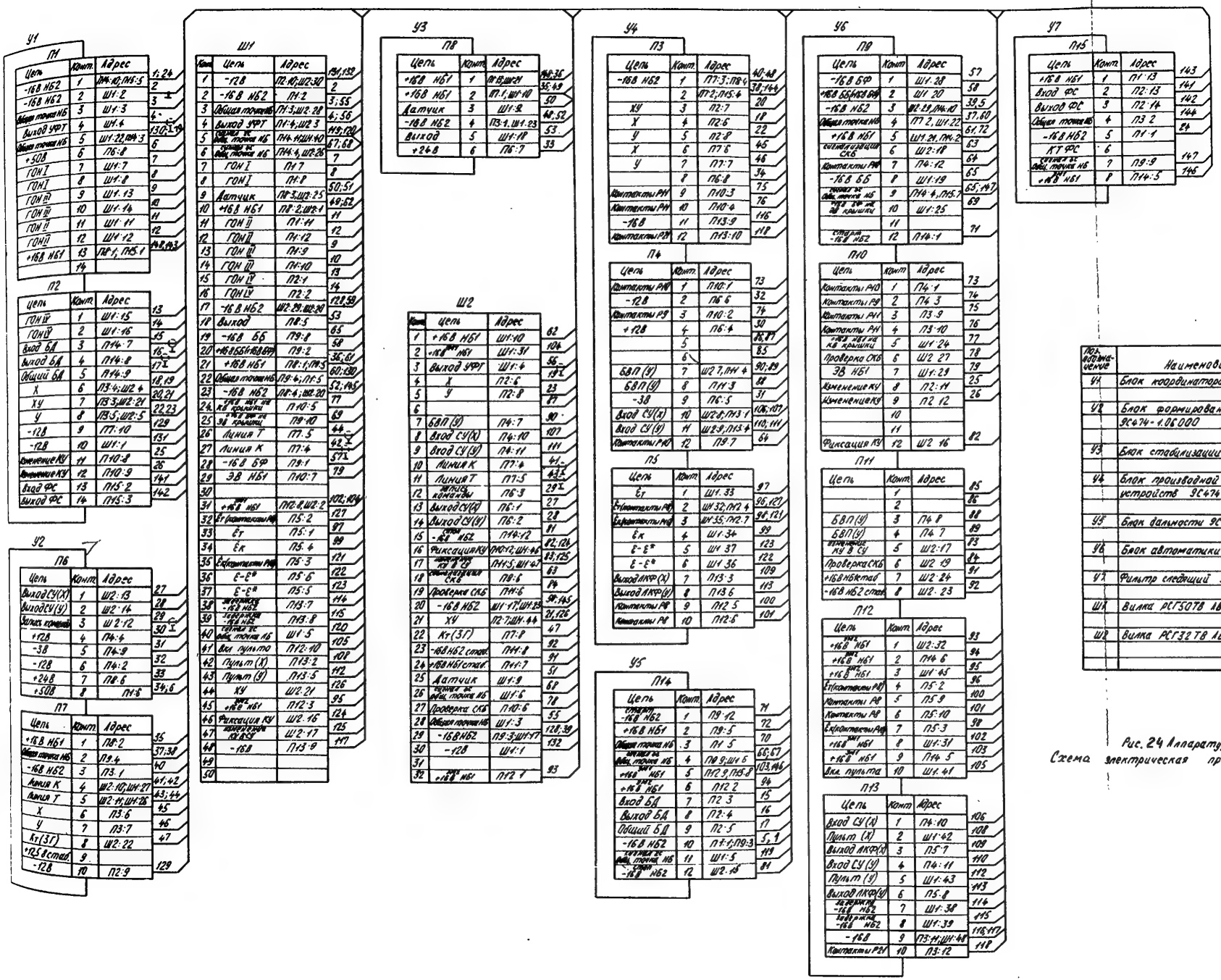


Рис.23. Аппаратурный блок 9С474 со снятым корпусом (вид справа)

I - заглушка 9С45I.0I.00.027-I закрывает резисторы R20 (маркировка -У) и R38 (маркировка -Ф) блока 9С474.0I.000; 2 - заглушка 9С45I.0I.00.027-I закрывает резисторы R32 (маркировка -Чк) и R36 (маркировка -Ап) блока 9С474.06.000; 3 - заглушка 9С45I.0I.00.027-I закрывает резисторы R24 (маркировка -Ку), R3I (маркировка - Ко), RII6 (маркировка - Ту) и RII7 (маркировка - То) блока 9С474.03.000; 5 - заглушка 9С474.00.0I6 закрывает резисторы R20 (маркировка -Ч) блока 9С474.07.000 и резистор R5 (маркировка -Н) блока 9С474.06.000; 6 - блок координатора 9С474.0I.000; 7 - блок автоматики 9С474.08.000; 8 - блок дальности 9С474.09.000; 9 - блок производной и согласующих устройств 9С474.03.000;4 - заглушка 9С45I.0I.00.027-I закрывает резисторы RI3 (маркировка - Ук) и RI04 (маркировка - Ут) блока 9С474.03.000.



Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
У1	Блок координатора 9С474-01.000	1	
У2	Блок формирования команд 9С474-1.06.000	1	
У3	Блок стабилизации 9С474 07.000	1	
У4	Блок производной и согласующих устройств 9С474-1 03.000	1	
У5	Блок дальности 9С474.09.000	1	
У6	Блок автоматики 9С474.06.000	1	
У7	Фильтр следящий 9С474.04.000	1	
Ш1	Вилка РС7307В 1В0.364.047 ТУ	1	
Ш2	Вилка РС7327В 1В0.364.047 ТУ	1	

Рис. 24 Аппаратурный блок 9С474-1
Схема электрическая принципиальная

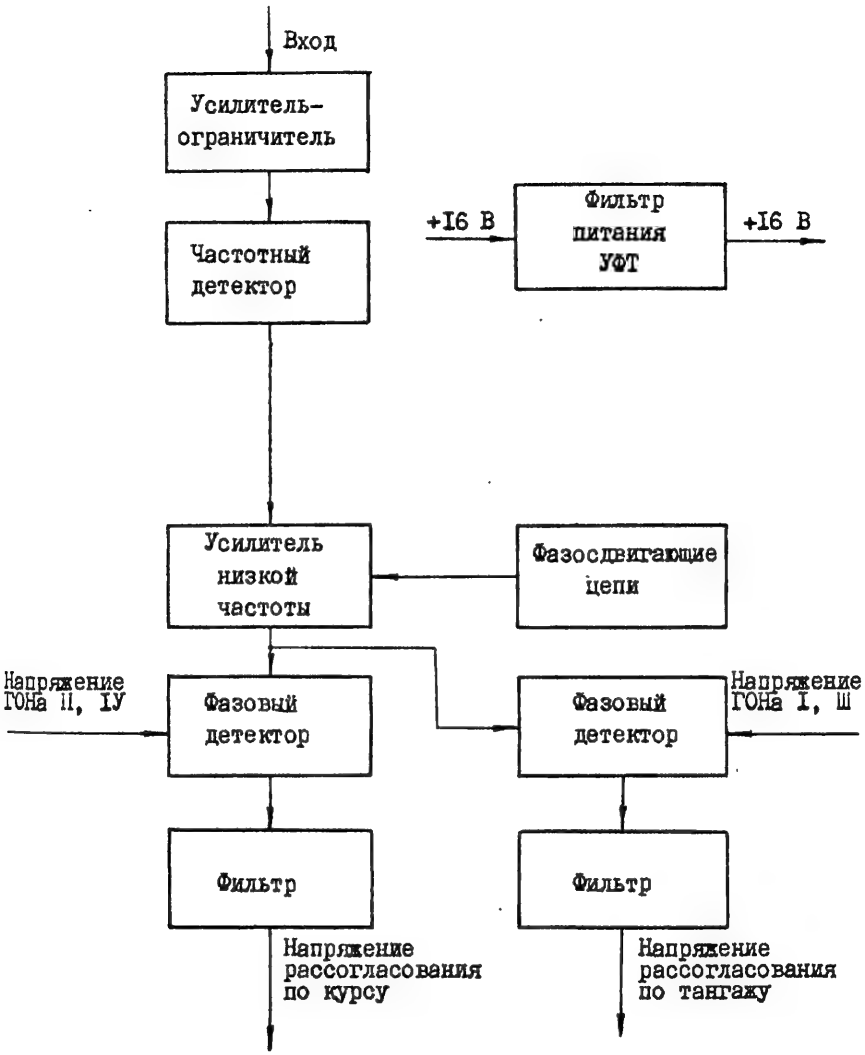
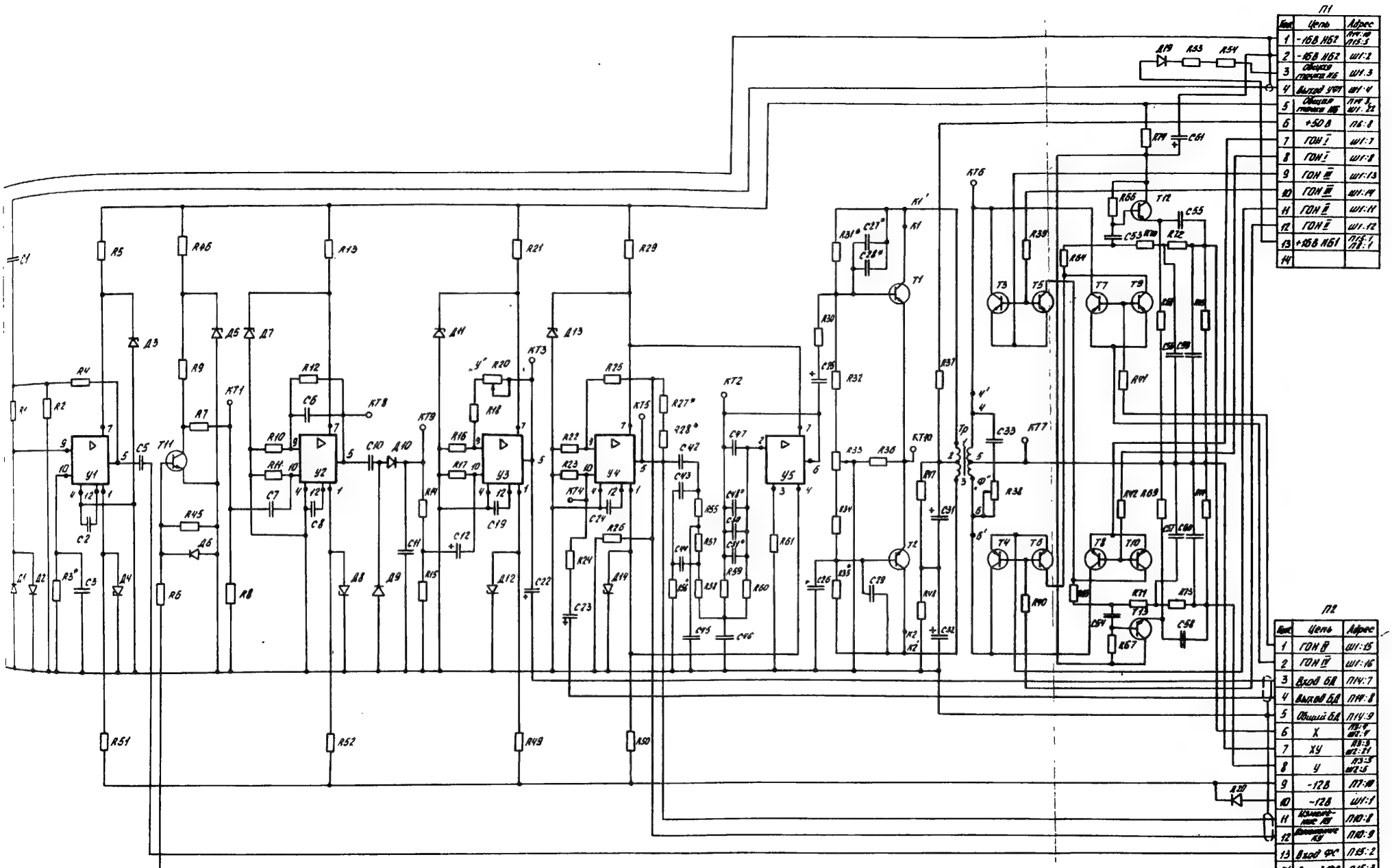


Рис.25. Блок координатора. Схема электрическая структурная



*Подбирается при регулировании.

Рис 26 Блок координатора. Схема электрическая принципиальная

Перечень элементов к рис.26

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖ0.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.107 ТУ		
	Резисторы СП5-3В ОЖ0.468.539 ТУ		
R1	С2-36-5,62 кОм ± 0,5%-В	1	
R2	С2-36-22,1 кОм ± 0,5%-В	1	
R3*	С2-36- 32 кОм ± 0,5%-В	1	19,6... 37кОм
R4	С2-36-1 МОм ± 0,5%-В	1	
R5	ОМЛТ-0,5-510 Ом ± 5%	1	
R6	С2-36-6,65 кОм ± 0,5% -В	1	
R7	С2-36-8,25 кОм ± 0,5%-В	1	
R8	С2-36-511 Ом ± 0,5%-В	1	
R9	С2-36-5,62 кОм ± 0,5%-В	1	
R10,R11	С2-36-4,75 кОм ± 0,5%-В	2	
R12	С2-36-200 кОм ± 0,5%-В	1	
R13	ОМЛТ-0,5-510 Ом ± 5%	1	
R14	С2-36-2,43 кОм ± 0,5%-В	1	
R15	С2-36-7,5 кОм ± 0,5%-В	1	
R16...	С2-36-4,75 кОм ± 0,5%-В	3	
...R18			
R20	СП5-3В-1Вт 33 кОм ± 10%	1	
R21	ОМЛТ-0,5-510 Ом ± 5%	1	
R22,R23	С2-36-4,75 кОм ± 0,5%-В	2	
R24	С2-36-10 кОм ± 0,5%-В	1	
R25	С2-36-51,1 кОм ± 0,5%-В	1	
R26	С2-36-2 кОм ± 0,5%-В	1	
R27*	С2-36-6,34 кОм ± 0,5%-В	1	5,11;7,15кОм
R28*	С2-36-287 Ом±0,5%-В	1	200... 681 Ом
R29	ОМЛТ -0,5-430 Ом ± 5%	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖ0.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.107 ТУ		
	Резисторы С15-24 ОЖ0.468.509 ТУ		
R30	С2-36-1,5 кОм ±0,5%-В	1	
R31*	С2-36-43,2 кОм ± 0,5%-В	1	43,2...46,4кОм
R32	С2-36-2 кОм ± 0,5%-В	1	
R33	СП 5-24-1 Вт 2,2 кОм ± 10% В	1	
R34	С2-36-2 кОм ± 0,5%-В	1	
R35*	С2-36-43,2 кОм ± 0,5%-В	1	43,2...46,4кОм
R36	ОМЛТ -0,25-200 Ом ± 5%	1	
R37	ОМЛТ -0,25-2 кОм ± 5%	1	
R38	СП 5-3В-1 Вт47 кОм ± 10% ОЖ0.468.539ТУ	1	
R39...	ОМЛТ -0,25-1 кОм ± 5%	4	
...R42			
R43,R44	ОМЛТ -0,25-75 кОм ± 5%	2	
R45	С2-36-19,6 кОм ± 0,5%-В	1	
R46	ОМЛТ -0,25-510 Ом ± 5%	1	
R47,R48	ОМЛТ -0,25-36 кОм ± 5%	2	
R49	ОМЛТ-0,25-560 Ом ± 5%	1	
R50	ОМЛТ -0,25-430 Ом ± 5%	1	
R51	ОМЛТ -0,25-510 Ом ± 5%	1	
R52	ОМЛТ -0,25-560 Ом ± 5%	1	
R53	ОМЛТ-2-100 Ом ± 5%	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
R70,R71	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	2	
R74	С2-36-1 кОм ± 0,5%-В	1	
R72,R73	ОМЛТ-0,25-2,7 кОм ± 5%	2	
R53	ОМЛТ-2-100 Ом ± 5%	1	
R54	ОМЛТ-1-51 Ом ± 5%	1	
R55	С2-36-22,6 кОм ± 0,5%-В	1	
R56*	С2-36-5,36кОм ± 0,5%-В	1	4,87...
			...5,62 кОм
R57	С2-36-22,6 кОм ± 0,5%-В	1	
R58	С2-36-75 кОм ± 0,5%-В	1	
R59	С2-36-150 кОм ± 0,5%-В	1	
R60	С2-36-75 кОм ± 0,5%-В	1	
R61	С2-36-150 кОм ± 0,5%-В	1	
R64,R65	С2-36-2 кОм ± 0,5%-В	2	
R66,R67	С2-36-100 кОм ± 0,5%-В	2	
R68,R69	С2-36-1,5 кОм ± 0,5%-В	2	
	Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ		
C1	КМ-5а-Н30-0,047 мкФ $\pm^{50\%}_{20\%}$	1	
C2	КМ-5а-М1500-1000 пФ ± 10%	1	
C3	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ $\pm^{50\%}_{20\%}$	1	
C5	КМ-4а-Н30-0,01 мкФ ± 20%	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C6	КМ-5а-М47-360 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
C7	КМ-5а-Н30-0,047 мкФ $^{+50\%}_{-20\%}$ ОЖ0.460.043 ТУ	I	
C8	КМ-5а-М47-470 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI0,CII	К73П-3-0,I мкФ ± I0% ОЖ0.46I.029 ТУ	2	
CI2	К53-I-20-I0 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
CI9	К73П-3-0,I мкФ ± I0% ОЖ0.46I.029 ТУ	I	
C22	К53-I-20-47 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
C23	К53-I-20-I0 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
C24	К73П-3-0,I мкФ ± I0% ОЖ0.46I.029 ТУ	I	
C26	К53-I-20-47 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
C27*	КМ-5а-МI500-5600 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	0; 5600 п
C28*	КМ-5а-МI500-5600 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	0; 5I0;
			I000...560
C29*,C30*	КМ-5а-МI500-5600 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	2	0; 5600 п
C3I,C32	К53-I-20-47 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
C33	К73П-3-0,I5 мкФ ± I0% ОЖ0.46I.029 ТУ	I	
C42	К73-I6-63 В-2,2 мкФ ± 5% ОЖ0.46I.I08 ТУ	I	
C25	К53-Iа-20 В-47 мкФ ± 30% ОЖ0.464.044 ТУ	I	
C6I	К53-I-20-47 ± I0% ОЖ0.464.023 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
С43...С45	К7I-5-0,068 мкФ ±2% ОЖО.46I.094 ТУ	3	
С46	К7I-5-0,I8 мкФ ± 5% ОЖО.46I.094 ТУ	I	
С47	КМ-5а-М47-470 пФ ± I0% ОЖО.460.043 ТУ	I	
С48*	КМ-5а-М47-I20 пФ ± I0% ОЖО.460.043 ТУ	I	0;47...390 пФ
С50	КМ-5а-М47-680 пФ ± I0% ОЖО.460.043 ТУ	I	
С5I*	КМ-5а-М47-I20 пФ ± I0% ОЖО.460.043 ТУ	I	0;47...390 пФ
С53,С54	КМ-5а-Н30-0,033 мкФ $^{+50\%}_{-20\%}$ ОЖО.460.043 ТУ	2	
С55	К73П-3-0,I5 мкФ ± I0% ОЖО.46I.029 ТУ	I	
С56,С57	К73-I6а-63В-IмкФ ± I0% ОЖО.46I.I08 ТУ	2	
С58	К73П-3-0,I5 мкФ ± I0% ОЖО.46I.029 ТУ	I	
С59,С60	К73-I6а-63В-0,47 мкФ ± I0% ОЖО.46I.I08ТУ	2	
У1...У4	Микросхема I4СУДIА бКО.347.004 ТУI	4	
У5	Микросхема I4СУД7 бКО.347.004 ТУ5	I	
Д1,Д2	Диод 2Д5IОА ТТ3.362.096 ТУ	2	
Д3,Д4	Стабилитрон 2СI56А СМ3.362.805 ТУ	2	
Д7,Д8	Стабилитрон 2СI56А СМ3.362.805 ТУ	2	
Д9,ДI0	Диод 2ДI03А ТТ3.362.060 ТУ	2	
ДII,ДI4	Стабилитрон 2СI56А СМ3.362.805 ТУ	4	
Д9,Д20	Диод 2Д5IОА ТТ3.362.096 ТУ	2	
Д5	Стабилитрон Д8I8Д СМ3.362.025 ТУ	I	
Д6	Диод 2ДI02Б ТТ3.362.074 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
КТ1, КТ6,	Лепесток 9С474.01.036	3	
КТ9			
Ш1,Ш2	Плата 9С474.00.070-04	2	
Т1,Т2	Транзистор П307В ЖК3.365.059 ТУ	2	
Т3...Т10	Транзистор 2Т203Г ЦЫ3.365.007 ТУ	8	
Т11	Транзистор 2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	1	
Т12,Т13	Транзистор 2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	2	
Тр	Трансформатор 9С474.01.030	1	

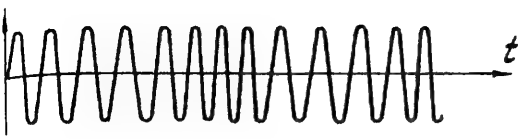
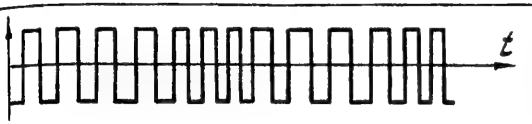
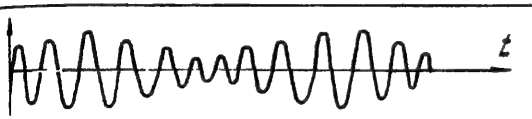
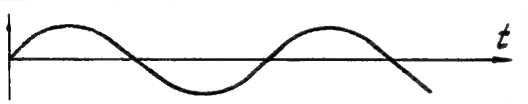
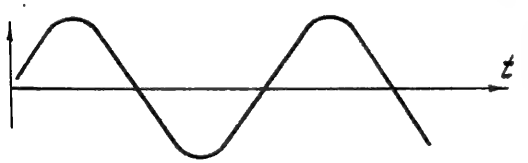
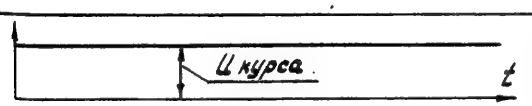
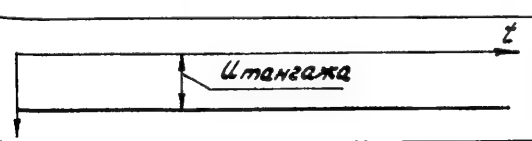
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Вход координатора (Ш:4)	Выход УФТ: U_{max}=5В U_{min}=0,02В
	Выход усилителя-ограничителя (КТ1)	f_0 сред=22,5кГц $U_{огр}$=0,7В
	Вход амплитудного детектора (КТ8)	U_{max}=1,45В
	Выход активного фильтра нижних частот (КТ2)	f= 75Гц
	Вторичная обмотка трансформатора Тр1 (КТ6)	U_{max}=15В f= 75Гц
	Выход фильтра фазового детектора (П2:6)	U_{max}=12В
	Выход фильтра фазового детектора (П2:8)	U_{max}=12В

Рис.27. Форма сигнала для характерных точек блока координатора

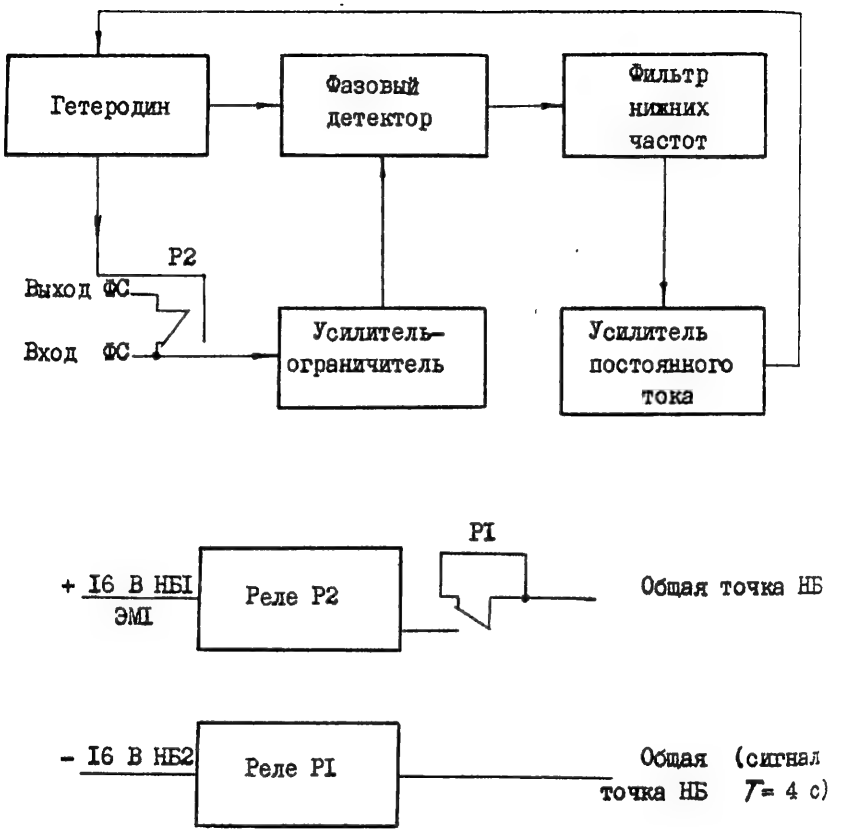
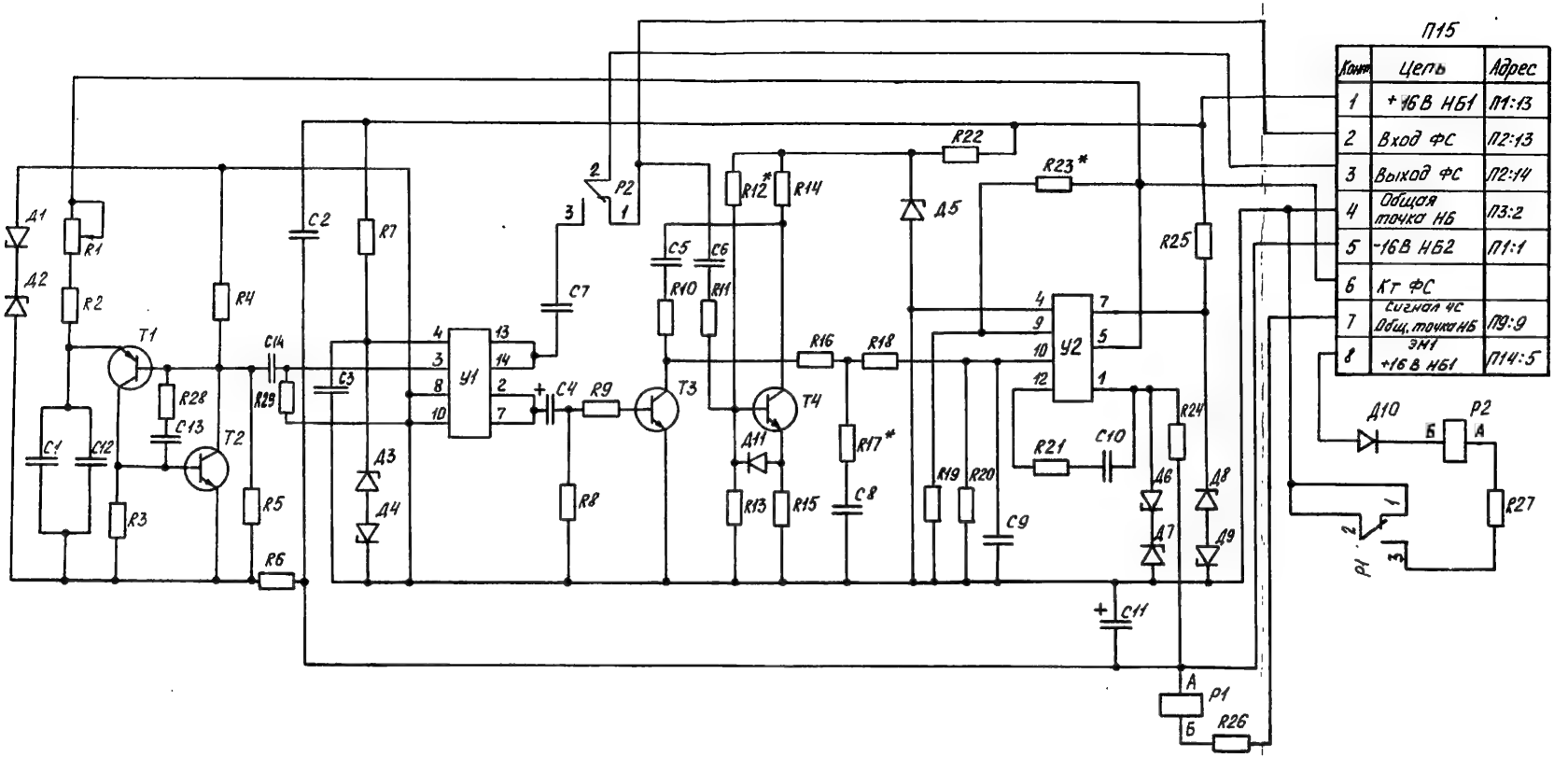


Рис.28. Фильтр следящий. Схема электрическая структурная



* Подбираются при регулировании.

Рис. 29. Фильтр следящий. Схема электрическая принципиальная.

Инв. № подл. | Подпись и дата | ОТ 000.00

Перечень элементов к рис. 29

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ПТМН ОЖ0.467.503 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.107 ТУ		
	Резисторы СП5 ОЖ0.468.519 ТУ		
	Резисторы С2 ОЖ0.467.081 ТУ		
R1	СП5-16ВА-0,25 Вт 15 кОм ± 10%	1	
R2	С2-36-51,1 кОм ± 0,5% ОЖ0.467.089 ТУ	1	
R3	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5%	1	
R4	С2 -36-1 кОм ± 0,5%-В	1	
R5	С2-36- 562 Ом ± 0,5%-В	1	
R6	ОМЛТ-0,25-270 Ом ± 5%	1	
R7	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 5%	1	
R8,R9	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм ± 5%	2	
R10	С2-23-0,25-10 кОм ± 1%-Б	1	
R11	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм ± 5%	1	
R12*	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5%	1	27-68 кОм
R13	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 5%	1	
R14	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм ± 5%	1	
R15	ОМЛТ-0,25-270 Ом ± 5%	1	
R16	С2-23-0,25-5,11 кОм ± 1%-Б	1	
R17 *	С2-23-0,25-1,47 кОм ± 1%-Б	1	1,4 - 1,74кОм
R18	ОМЛТ-0,25-27 кОм ± 5%	1	
R19,R20	ОМЛТ-0,25-5,6кОм ± 5%	2	

Продолжение

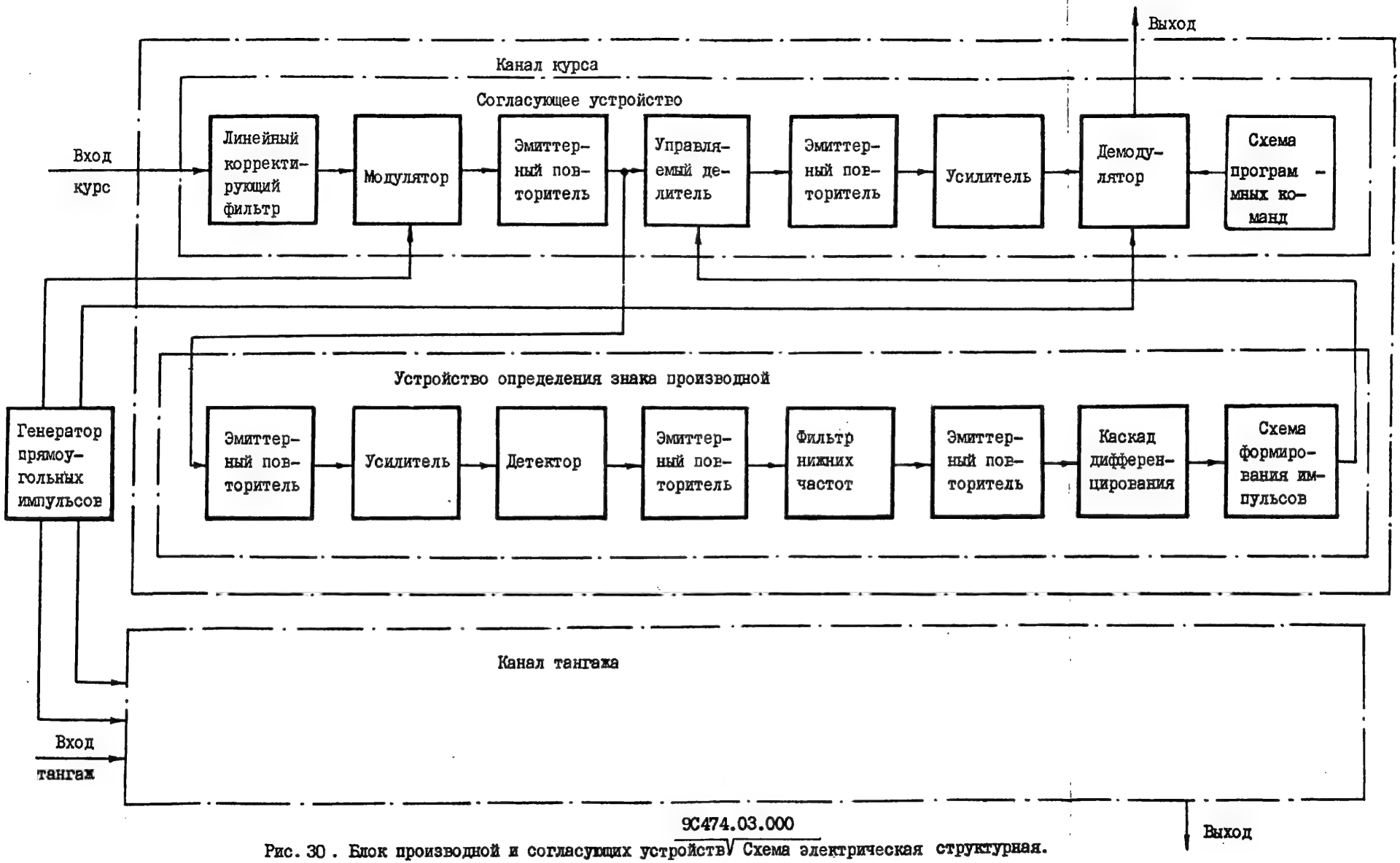
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R2I	ОМЛТ-0,25-330 Ом ± 5% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R22	ОМЛТ-0,25-430 Ом ± 5% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R23*	С2-23-0,25-33,2кОм±I%-Б ОЖ0.467.08I ТУ	I	29,4-43,2 кО
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.I07 ТУ		
R24,R25	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 5%	2	
R26	ОМЛТ-0,5- 5I Ом ± 5%	I	
R27	ОМЛТ-0,5- 5I Ом ± 5%	I	
R28	С2-36-22,I кОм ± 0,5%-В ОЖ0.467.089 ТУ	I	
R29	ОМЛТ-0,25-47 кОм ± 5%	I	
	Конденсаторы		
CI	СГМ-I-250-Г-330 ± 5% ОЖ0.46I.082 ТУ	I	
C2,C3	КМ-5а-Н90-0,I5 мкФ $\pm^{80}_{20}$% ОЖ0.460.043ТУ	2	
C4	К53-I-20-3,3 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
C5...C7	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ $\pm^{50}_{20}$% ОЖ0.460.043ТУ	3	
C8	К73П-3-0,25 ± I0% ОЖ0.46I.029 ТУ	I	
C9	КМ-5а-Н30-0,0I мкФ ± 20% ОЖ0.460.043 ТУ	I	
CI0,CI3	К22У-IБ-М47-35-680 пФ ± I0%ОЖ0.464.024ТУ	2	
CII	К53-I-30-33 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	I	
CI2	СГМ-I-250-Г-390 ± 5% ОЖ0.46I.082 ТУ	I	
CI4	КМ-5а-МI500-5600 пФ ± I0% ОЖ0.460.043 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д1	Стабилитрон 2С516А аА0.339.550 ТУ	1	
Д2	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д3	Стабилитрон 2С156А СМ3.362.805 ТУ	1	
Д4	Стабистор 2С107А СМ3.362.810 ТУ	1	
Д5	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д6	Стабилитрон 2С156А СМ3.362.805 ТУ	1	
Д7	Стабистор 2С107А СМ3.362.810 ТУ	1	
Д8	Стабилитрон 2С156А СМ3.362.805 ТУ	1	
Д9	Стабистор 2С107А СМ3.362.810 ТУ	1	
Д10,Д11	Диод 2Д102А ТТ3.362.074 ТУ	2	
Р1	Реле РЭС-49РС4.569.421-02.01.РС0.453.011 ТУ	1	
Р2	Реле РЭС-49РС4.569.421-08.01.РС0.453.011 ТУ	1	
Т1	Транзистор 2Т203Д ЩЫ3.365.007 ТУ	1	
Т2...Т4	Транзистор 2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	3	
Ш5	Основание 9С474.00.060-06	1	Допускается замена на основание Ш-8.10 ОСТ В3-3238-76
У1	Микросхема интегральная		
	2И8ТК1 БК0.347.032 ТУ	1	

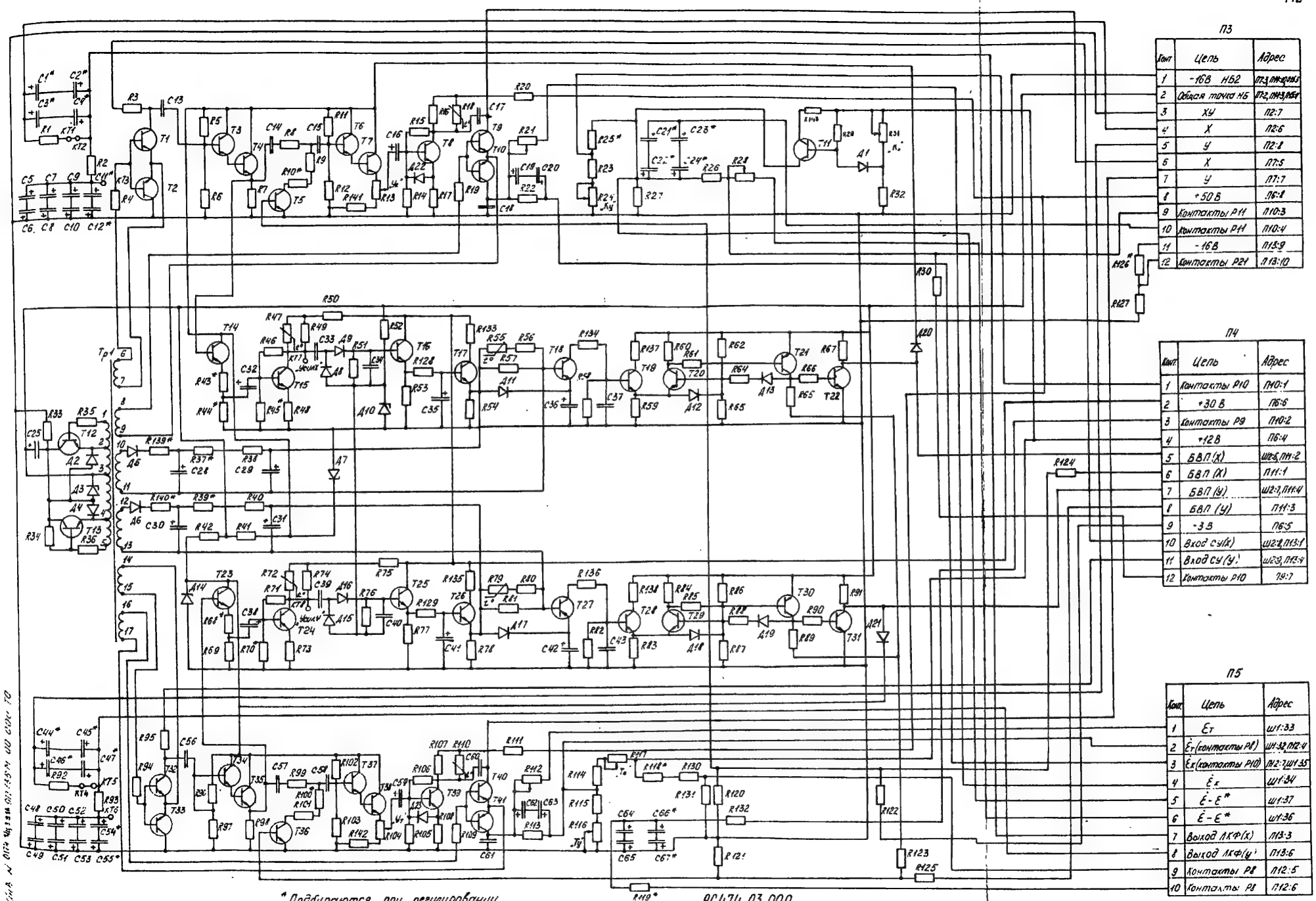
Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
У2	Микросхема интегральная		
	I40УДIA бК0.347.004 ТУI	I	



9С474.03.000

Рис. 30 . Блок производной и согласующих устройств Схема электрическая структурная.



* Подбираются при регулировании.

9С474 03 000

Рис. 31. Блок производной и согласующих устройств. Схема электрическая принципиальная.

Перечень элементов к рис. 31

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R1	ОМЛТ-0,125-56,2 кОм ± 0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	1	
R2	ОМЛТ-0,125-33,2 кОм ± 0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	1	
R3	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R4	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R5	ОМЛТ-0,25-82 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R6	ОМЛТ-0,25-200 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R7	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R8	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R9	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R10*	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	300 Ом-1 кОм
R11	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R12	ОМЛТ-0,25-150 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R13	СП5-3- 1 Вт 2,2 кОм ± 10% ОЖ0.468.506 ТУ	1	
R14	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R15	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R16	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R17	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R18	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086 ТУ	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
RI9	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R20	ОМЛТ-0,25-I5 кОм ± I0% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R2I	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%		
	ОЖ0.468.506 ТУ	I	
R22	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R23	ОМЛТ-0,I25-7I,5 кОм ± 0,5%-В		
	ОЖ0.467.089 ТУ	I	
R24	СП5-3-I Вт 47 кОм ± I0%		
	ОЖ0.468.506 ТУ	I	
R25*	ОМЛТ-0,I25-I8,2 кОм ± 0,5%-В		I6,2 кОм;
	ОЖ0.467.I07 ТУ	I	I8,2 кОм
R26	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
P27	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R28	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%		
	ОЖ0.468.506 ТУ	I	
R29	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R30	ОМЛТ-0,25-I кОм ± I0% ОЖ0.467.I07 ТУ	I	
R3I	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0%		
	ОЖ0.468.506 ТУ	I	
R32	ОМЛТ-0,I25-2 кОм ± 0,5%-В		
	ОЖ0.467.089 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R33	ОМЛТ-0,5-270 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R34	ОМЛТ-0,25-8,2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R35,R36	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R37*	ОМЛТ-0,25-I60 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	0;24-360 Ом
R38*	ОМЛТ-0,25-750 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	680 Ом;750 Ом
R39*	ОМЛТ-0,25-I60 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	0;24-360 Ом
R40*	ОМЛТ-0,25-750 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	680 Ом;750 Ом
R4I,R42	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R43*	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	I - 2,2 кОм
R44	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R45*	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	4,3 - 6,2 кОм
R46	ОМЛТ-0,25-5I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R47	Терморезистор ММТ-I-I кОм ОЖ0.468.086 ТУ	I	
R48	ОМЛТ-0,25-I60 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R49	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R50	ОМЛТ-0,25-I5 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R5I	ОМЛТ-0,25-I00 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R52	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R53	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R54	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R55	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086 ТУ	1	
R56	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R57	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R58	ОМЛТ-0,25-51 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R59	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R60	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R61	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R62	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R63	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R64,R65	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R66,R67	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R68*	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	1 - 2,2 кОм
R69	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R70*	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	43 - 62 кОм
R71	ОМЛТ-0,25-51 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R72	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086 ТУ	1	
R73	ОМЛТ-0,25-160 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R74	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R75	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R76	ОМЛТ-0,25-100 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R77	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R78	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R79	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086ТУ	I	
R80	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R81	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R82	ОМЛТ-0,25-51 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R83	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R84	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R85	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R86	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R87	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R88,R89	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R90,R91	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R92	ОМЛТ-0,125-56,2 кОм±0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	I	
R93	ОМЛТ-0,125-33,2 кОм±0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
	Резисторы		
R94	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R95	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R96	ОМЛТ-0,25-82 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R97	ОМЛТ-0,25-200 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R98	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R99	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R100*	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	300 Ом – 1 кОм
R101	ОМЛТ-0,25-1,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R102	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R103	ОМЛТ-0,25-150 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R104	СП5-3- 1 Вт 2,2 кОм ± 10% ОЖ0.468.506 ТУ	1	
R105	ОМЛТ-0,25-4,3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R106	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R107	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R108	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R109	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R110	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086 ТУ	1	
R111	ОМЛТ-0,25-15 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R112	СП5-3- 1 Вт 10 кОм ± 10% ОЖ0.468.506 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R113	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R114	ОМЛТ-0,125-5,1 кОм±0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	1	
R115	ОМЛТ-0,125-33,2 кОм±0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	1	
R116	СП5-3- 1 Вт 10 кОм ± 10% ОЖ0.468.506 ТУ	1	
R117	СП5-3- 1 Вт 47 кОм ± 10% ОЖ0.468.506 ТУ	1	
R118*	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	1,5-5,1 кОм
R119*	ОМЛТ-0,125-8,25 кОм ± 5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	1	6,19;6,34;6,49;
			7,15;7,5;8,25;
			9,09 кОм
R120...R123	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	4	
R124,R125	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R126*	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	1,5 - 2,2 кОм
R127	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R128,R129	ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R130,R131	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R132	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R133...R136	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	4	
R137,R138	ОМЛТ-0,25-51 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R139,R140	ОМЛТ-0,25-39 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	0;22-150 Ом
R141,R142	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R143	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
C1*...C4*	К53-1-30-4,7 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	4	1 - 6,8
C5...C8	К53-1-30-33 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	4	
C9,C10	К53-1-30-22 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
C11*,C12*	К53-1-30-1 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	0;1
C13...C15	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	3	
C16	К53-1-30-1 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C17,C18	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	2	
C19,C20	К53-1-15-68 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
C21*,C22*	К53-1-30-1 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	0;1;2,2
C23,C24	К53-1-15-68 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
C25	К53-1-20-10 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C28...C31	К53-1-20-3,3 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	4	
C32	К53-1-30-1 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C33,C34	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	2	
C35	К53-1-30-33± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C36	К53-1-30-22 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C37	К73П-3-0,05 мкФ ± 10% ОЖ0.461.029 ТУ	1	
C38	К53-1-30-1 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C39,C40	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	2	
C41	К53-1-30-33± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C42	К53-1-30-22 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
C43	К73П-3-0,05 мкФ±10% ОЖ0.461.029 ТУ	1	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
С44*...С47*	К53-1-30-4,7 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	4	1 - 6,8
С48...С51	К53-1-30-33 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	4	
С52,С53	К53-1-30-22 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
С54*,С55*	К53-1-30-1 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	0;1
С56...С58	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	3	
С59	К53-1-30-1 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С60,С61	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	2	
С62,С63	К53-1-15-68 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
С64,С65	К53-1-15-68 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
С66*,С67*	К53-1-30-1 ± 10% ОЖ0.464.023 ТУ	2	0;1;2,2
	Диоды		
Д1	Д219А СМ3.362.010 ТУ	1	
Д2	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	1	
Д3	Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д4...Д6	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	3	
Д7	Д814А СМ3.362.012 ТУ	1	
Д8,Д9	Д219А СМ3.362.010 ТУ	2	
Д10	2С156А СМ3.362.805 ТУ	1	
Д11	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Диоды		
Д12	Д219А СМ3.362.010 ТУ	1	
Д13	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	1	
Д14	Д814А СМ3.362.012 ТУ	1	
Д15, Д16	Д219А СМ3.362.010 ТУ	2	
Д17	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	1	
Д18	Д219А СМ3.362.010 ТУ	1	
Д19..Д21	Д9Г СМ3.362.015 ТУ	3	
Д22, Д23	Д219А СМ3.362.010 ТУ	2	
	Транзисторы		
Т1, Т2	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т3, Т4	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т5	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	1	
Т6, Т7	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т8	П307В ЖК3.365.059 ТУ	1	
Т9, Т10	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	2	
Т11	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	1	
Т12, Т13	2Т203Б ЩЫ3.365.007 ТУ	2	
Т14, Т16	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т15, Т17	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т18	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	1	
Т19	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Транзисторы		
Т20	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т2I	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	I	
Т22	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т23,Т25	2Т3I2В ЖК3.365.I43 ТУ	2	
Т24,Т26	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	2	
Т27	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	I	
Т28	2Т3I2В ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т29	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т30	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	I	
Т3I..Т33	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	3	
Т34,Т35	2Т3I2В ЖК3.365.I43 ТУ	2	
Т36	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т37,Т38	2Т3I2В ЖК3.365.I43 ТУ	2	
Т39	П307В ЖК3.365.059 ТУ	I	
Т40,Т4I	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	2	
ТрI	Трансформатор 9С474 03.030	I	
			Допускается замена на плату
			ОСТ В3-3238-76:
П3,П4	Плата 9С474.00.070-03	2	Ш-I2.00
П5	Плата 9С474.00.070-02	I	Ш-I0.00
...КТ8	Пистон НПД.072	8	

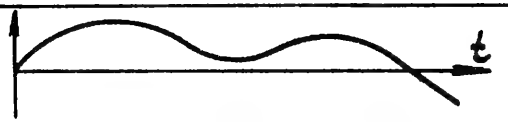
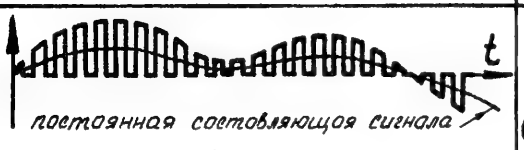
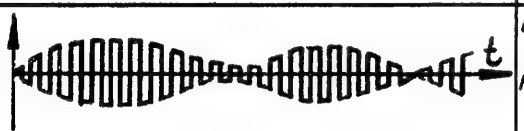
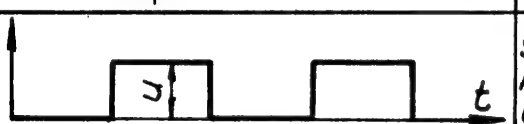
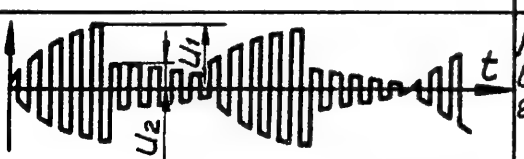
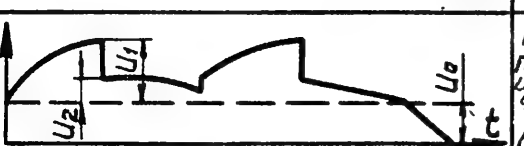
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение на выходе линейного корректирующего фильтра (П5:7)	
	Напряжение на выходе модулятора (коллектор Т1)	$f = 2 \div 5$ кГц
	Напряжение на входе эмиттерного повторителя (база Т3)	
	Напряжение на входе каскада дифференцирования (база Т18)	$U_0 = 5{,}6$ В $U_{max} = 16$ В
	Управляющее напряжение (коллектор Т22)	$U = 8$ В
	Напряжение на входе эмиттерного повторителя (база Т6)	$\frac{U_1}{U_2} = 4$ $U_{max} = 2$ В
	Напряжение на выходе детодулятора (П3:6)	$U_0 = 5$ В
	Напряжение после фильтрации несущей частоты БФК. (база Т13 БФК)	$U_0 = 5$ В $\frac{U_1}{U_2} = 4$

Рис. 32. Форма сигнала для характерных точек блока производной и согласующих устройств 9С474. 03. 000.

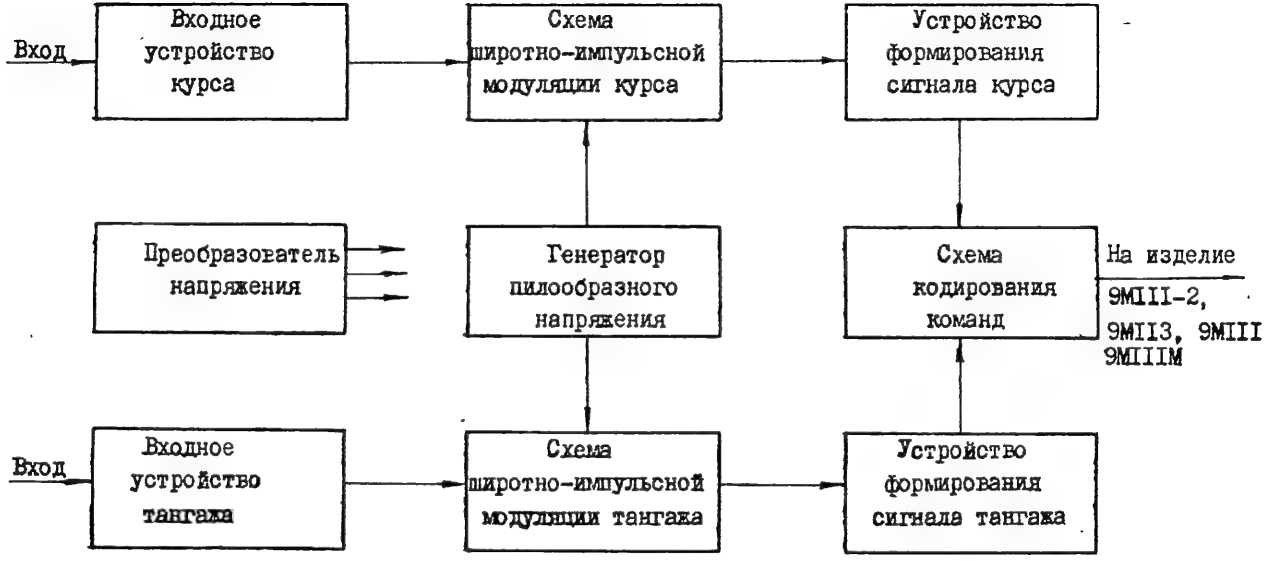
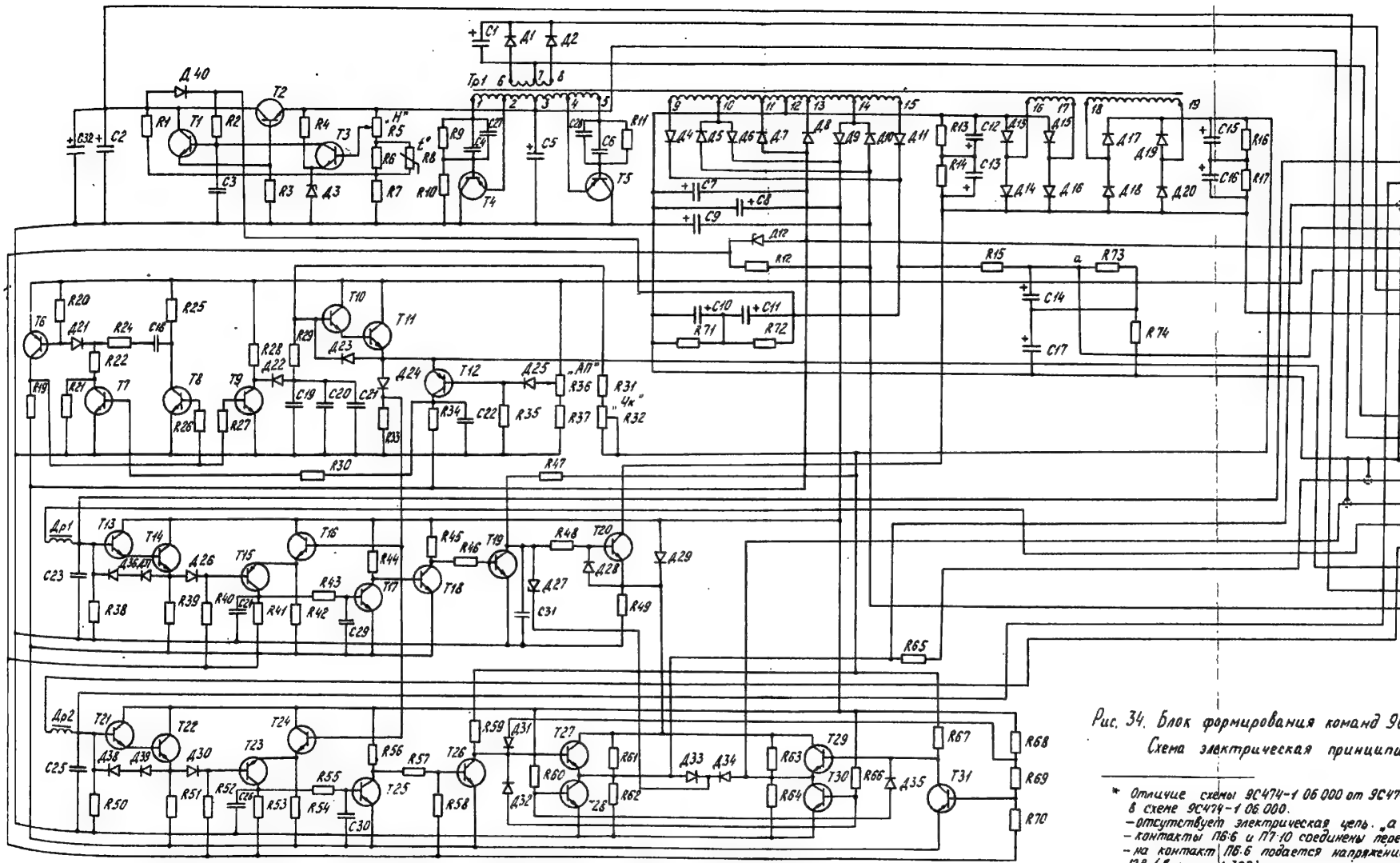


Рис. 33. Блок формирования команд. Схема электрическая структурная



П6

Конт.	Цепь	Адрес
1	Выход СУ(К)	Ш2:13
2	Выход СУ(У)	Ш2:14
3	Запись команд.	Ш2:12
4	+12В	П4:4
5	-3В	П4:9
6	+30В *	П4:2
7	+24В	П8:6
8	+50В	П3:8, П4:6

П7

Конт.	Цепь	Адрес
1	-16В НБ1	П8:2
2	Общая точка НБ	П9:4, П3:2
3	-16В НБ2	П9:3, П3:1
4	Линия К	Ш2:10, Ш1:27
5	Линия Т	Ш2:11, Ш1:28
6	Х	П3:6
7	У	П3:7
8	Кг (3г)**	Ш2:22
9	+12,5В стаб	
10	-12В	П2:9

Рис. 34. Блок формирования команд 9С474 06 000/9С474-1 06
Схема электрическая принципиальная.

* Отличие схемы 9С474-1 06 000 от 9С474 06 000
в схеме 9С474-1 06 000.
– отсутствует электрическая цепь „а – П6:6"
– контакты П6:6 и П7:10 соединены перемычкой;
– на контакт П6:6 подается напряжение минус
12В (вместо +30В).

** (первый вариант исполнения)

Перечень элементов к рис. 34

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R1	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R2	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R3	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R4	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R5	СП5-24В-1 Вт 2,2 кОм ± 10% ОЖ0.468.509ТУ	1	
R6	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R7	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R8	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ОЖ0.468.086 ТУ	1	
R9	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R10	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R11	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R12	ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 10% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R13,R14	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R15	ОМЛТ-0,25-51 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R16,R17	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R19,R20	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R21	ОМЛТ-0,25-910 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	
R22	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы		
R24	ОМЛТ-0,25-430 Ом ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R25	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R26	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R27	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R28	ОМЛТ-0,25-I50 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R29	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R30	ОМЛТ-0,25-I кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R3I	ОМЛТ-0,I25-309 кОм±0,5%-В-ОЖ0.467.089ТУ	I	
R32	СП5-24-I Вт 47 кОм ± I0% ОЖ0.468.509 ТУ	I	
R33	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R34	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R35	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R36	СП5-24-I Вт 2,2 кОм ± I0% ОЖ0.468.509ТУ	I	
R37	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R38	ОМЛТ-0,25-I50 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R39,R40	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	
R4I	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R42	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R43	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± I0% ОЖ0.467.107 ТУ	I	
R44,R45	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5% ОЖ0.467.107 ТУ	2	

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОЖ0.467.107 ТУ		
R46, R56	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5%	2	
R47	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5%	I	
R48	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	I	
R49	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5%	I	
R50	ОМЛТ-0,25-I50 кОм ± I0%	I	
R5I, R52	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5%	2	
R53	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5%	I	
R54	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5%	I	
R55	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± I0%	I	
R57	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5%	I	
R58	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	I	
R59	ОМЛТ-0,25-33 кОм ± 5%	I	
R60	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5%	I	
R6I...R64	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5%	4	
R65	ОМЛТ-0,25-5I Ом ± 5%	I	
R66	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5%	I	
R67	ОМЛТ-0,25-33 кОм ± 5%	I	
R68	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5%	I	
R69	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5%	I	
R70	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	I	
R7I...R74	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	4	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы		
С32	К53-1-30-15 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С1	К53-1-30-33 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С2	К53-1-30-33 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С3	КМ-4а-М1500-3300 пФ ± 10% ОЖ0.460.043 ТУ	1	
С4	КМ-5а-Н90-0,15 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$ ОЖ0.460.043 ТУ	1	
С5	К53-1-20-47 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С6	КМ-5а-Н90-0,15 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$ ОЖ0.460.043 ТУ	1	
С7...С11	К53-1-20-47 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	5	
С12, С13	К53-1-30-33 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
С14	К53-1-20-47 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С15, С16	К53-1-30-33 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	2	
С17	К53-1-20-47 ± 20% ОЖ0.464.023 ТУ	1	
С18...С21	К73П-3-1 мкФ ± 10% ОЖ0.461.029 ТУ	4	
С22	КМ-5а-Н30-0,033 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043 ТУ	1	
С23	К73П-3-0,15 мкФ ± 10% ОЖ0.460.029 ТУ	1	
С24	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	1	
С25	К73П-3-0,15 мкФ ± 10% ОЖ0.461.029 ТУ	1	
С26, С29, С30	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20% ОЖ0.460.043ТУ	3	
С27, С28	КМ-5а-Н90-0,15 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$ ОЖ0.460.043 ТУ	2	
С31	КМ-5а-М1500-680 пФ ± 20% ОЖ0.460.043 ТУ	1	
	Диоды		
Д1, Д2	Д219А СМ3.362.010 ТУ	2	
Д3	Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д4, Д22, Д11	2Д102Б ТТ3.362.074 ТУ	3	
Д5...Д10,	Д219А СМ3.362.010 ТУ		
Д23...Д25		9	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Диоды		
Д12	2С119А СМ3.362.816 ТУ	1	
Д13...Д21	Д219А СМ3.362.010 ТУ	9	
Д26	Д9Г СМ3.362.015 ТУ Г4-1	1	
Д27	Д814Д СМ3.362.012 ТУ	1	
Д28,Д29	Д219А СМ3.362.010 ТУ	2	
Д30	Д9Г СМ3.362.015 ТУ Г4-1	1	
Д31...Д39	Д219А СМ3.362.010 ТУ	9	
Д40	2Д 102Б ТТ3.362.074 ТУ	1	
	Транзисторы		
Т1	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	1	
Т2	2Т903Б И93.365.004 ТУ	1	
Т3	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	1	
Т4,Т5	1Т403И СИ3.365.023 ТУ	2	
Т6	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	1	
Т7, Т8	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т12	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	1	
Т10,Т11	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т13,Т14	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т15	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	1	
Т16...Т18	2Т312Б ЖК3.365.143 ТУ	2	
Т19,Т20	П307В ЖК3.365.059 ТУ	2	
Т21,Т22	2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	3	
Т17			

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Транзисторы		
Т23	2Т203Г ЩЫ3.365.007 ТУ	I	
Т24	2Т3I2Б ЖК3.365.I43 ТУ	I	
Т26...Т3I	2Т608Б И93.365.0I3 ТУ	6	
Т9	2Т608Б И93.365.0I3 ТУ	I	
Т25	2Т3I2В ЖК3.365.I43 ТУ	I	
ТрI	Трансформатор 9С474.06.030	I	
ДрI, Др2	Дроссель 9С474 06.050	2	
			Допускается замена на плату
			ОСТ В3-3238-76
П6	Плата 9С474.00.070-0I	I	ИП-8.00
П7	Плата 9С474.00.070-02	I	ИП-I0.00

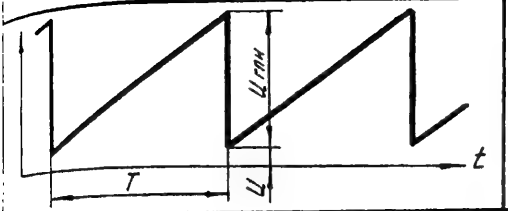
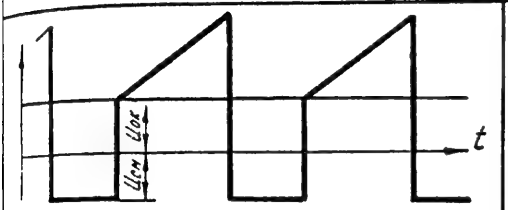
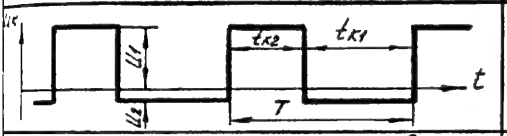
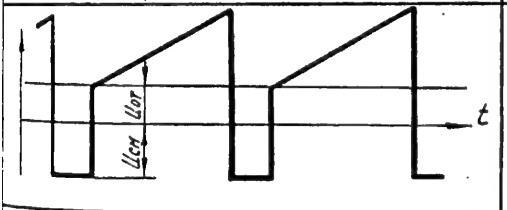
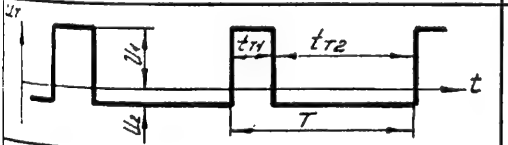
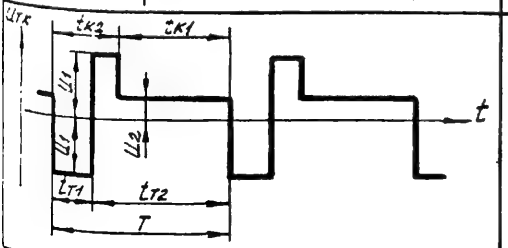
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение на выходе генератора пилообразного напряжения (эмиттер T11)	$U_{ГПН}$ = 8,8-9,2 В T = 91-110 мс (f = 10 ± 1 Гц) U = 1,5 В
	Напряжение на выходе каскада сравнения в канале К (коллектор транзистора T15), $U_{ОК}$ – напряжение на базе транзистора T15 при установившейся команде	$U_{ОК}$ = +5 В $U_{СМ}$ = -5,6 В
	Напряжение на коллекторе транзистора T17	U_1 = +12 В U_2 = -3 В $K_К = \frac{t_{К1} - t_{К2}}{T}$
	Напряжение на выходе каскада сравнения в канале Т (коллектор транзистора T23), $U_{ОТ}$ – напряжение на базе транзистора T23 при установившейся команде	$U_{ОТ}$ = +3,7 В $U_{СМ}$ = +5,6 В
	Напряжение на коллекторе транзистора T25	U_1 = +12 В U_2 = -3 В $K_Т = \frac{t_{Т2} - t_{Т1}}{T}$
	Импульсы команд на выходе линии	$U_К$ = ±5 В $U_Т$ = +11,5 В $K_К = \frac{t_{К1} - t_{К2}}{T}$ $K_Т = \frac{t_{Т2} - t_{Т1}}{T}$

Рис.35. Форма сигнала для характерных точек

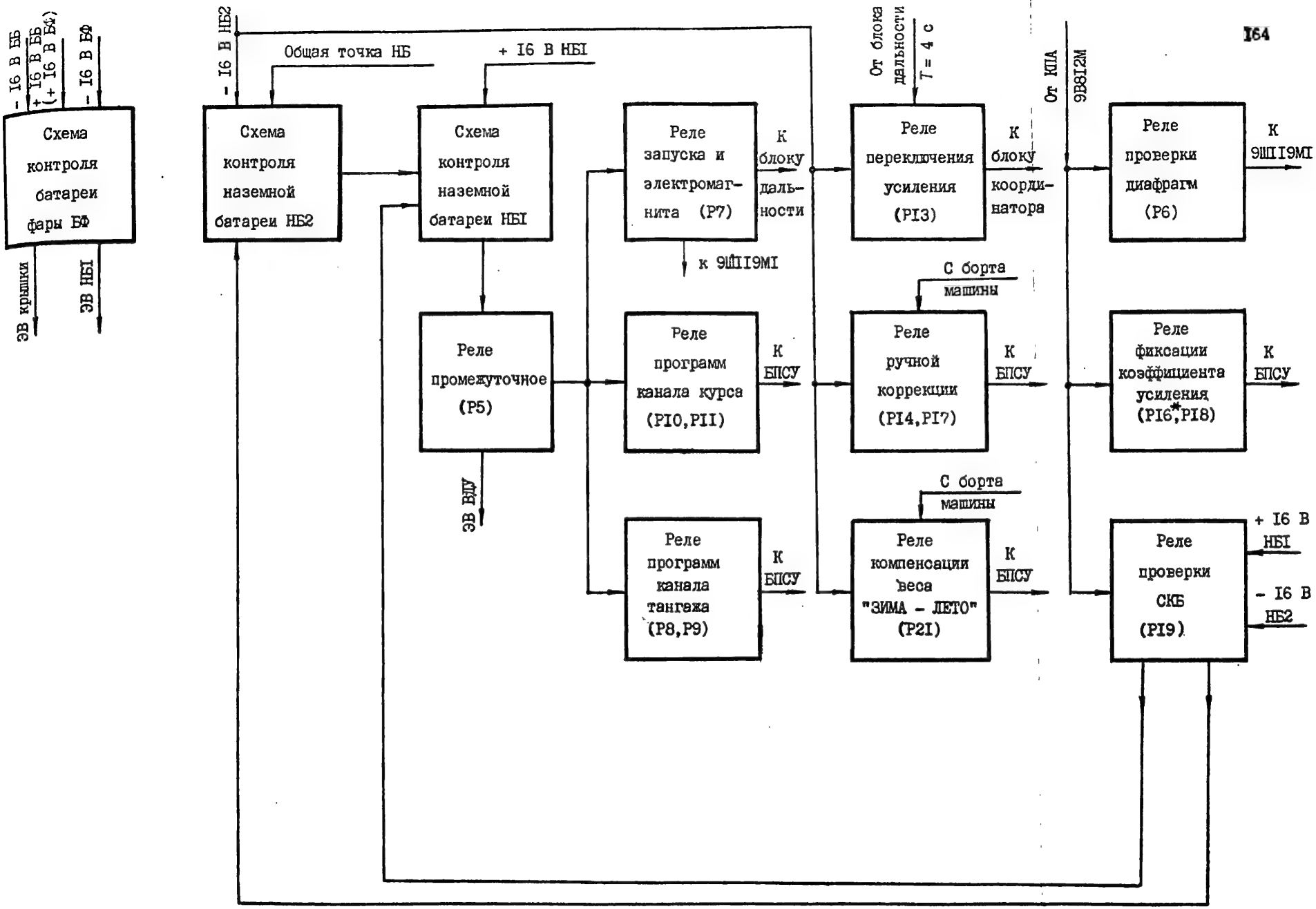
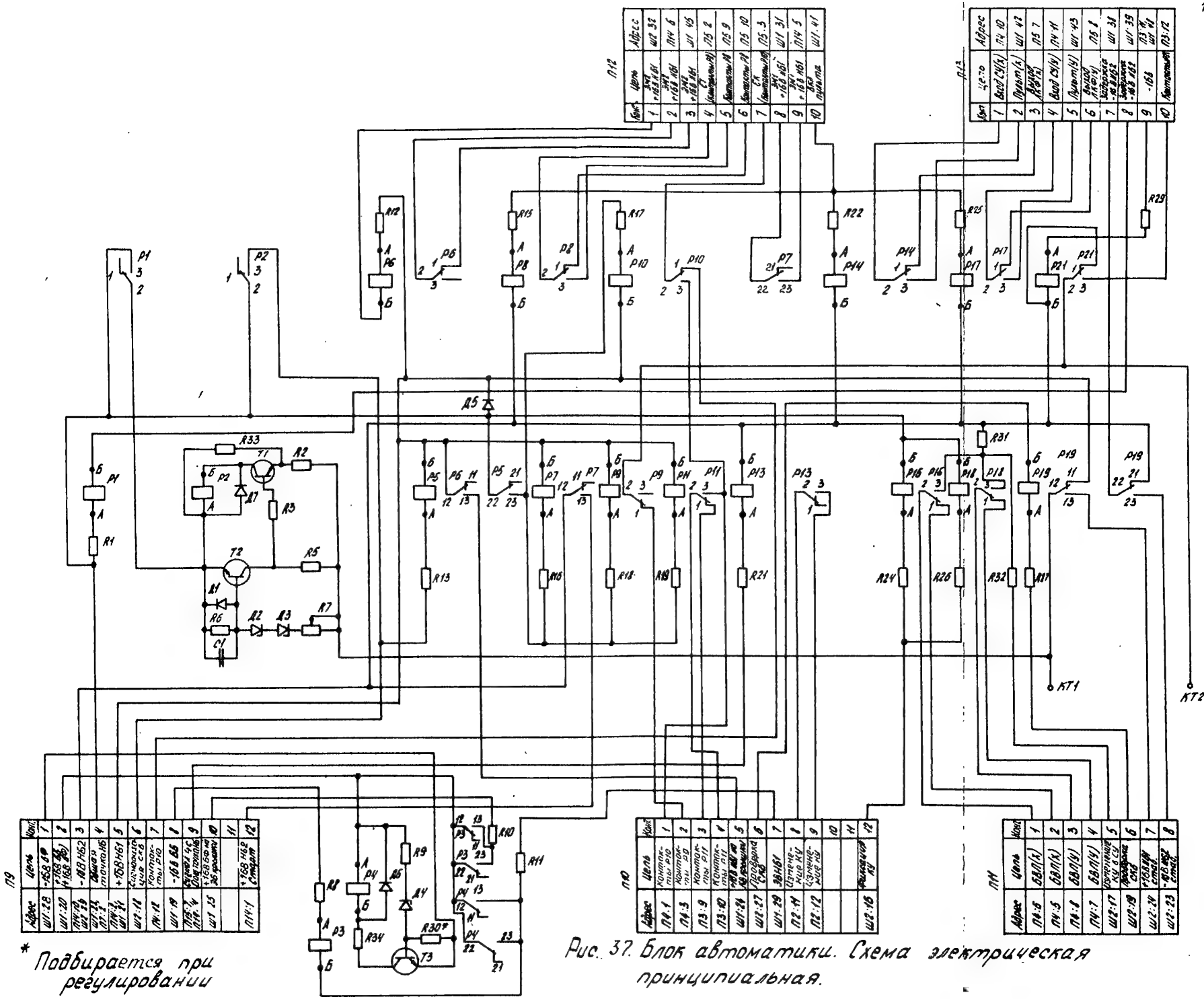


Рис. 36 . Блок автоматики. Схема электрическая структурная.

* Реле РI6 в блоке 9С474-I.00.000 не задействовано.



* Подбирается при регулировании

Рис. 37. Блок автоматики. Схема электрическая принципиальная.

Перечень элементов к рис. 37

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.I07 ТУ		
	Резисторы СП5 ОЖ0.468.506 ТУ		
	Резисторы ПТМН ОЖ0.467.503 ТУ		
R1,R2	ОМЛТ-0,5-5I Ом ± 5%	2	
R3	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± 5%	I	
R5	ОМЛТ-0,25-2,7 кОм ± 5%	I	
R6	ОМЛТ-0,25-470 Ом ± 5%	I	
R7	СП5-3-I Вт 680 Ом ± 5%	I	
R8	ОМЛТ-0,5-43 Ом ± 5%	I	
R9	ОМЛТ-0,5-5I0 Ом ± 5%	I	
RI0	ОМЛТ-0,5 - I0 Ом ± 5%	I	
RII	ОМЛТ-0,5 - 5,I Ом ± 5%	I	
RI2	ОМЛТ-0,5-5I Ом ± 5%	I	
RI3	ОМЛТ-0,5-43 Ом ± 5%	I	
RI5	ОМЛТ-0,5-5I Ом ± 5%	I	
RI6	ОМЛТ-0,5-43 Ом ± 5%	I	
RI7...RI9	ОМЛТ-0,5-5I Ом ± 5%		
R2I,R22			
R24...R26		8	
R27	ОМЛТ-0,5-43 Ом ± 5%	I	
R29	ОМЛТ-0,25-5I Ом ± 5%	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖ0.467.107 ТУ		
R30*	ОМЛТ-0,25-160 Ом ± 5%	1	120 ... 200 Ом
R31	ОМЛТ-0,25-560 Ом ± 5%	1	
R32	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± 5%	1	
R33	ОМЛТ-0,25-5,6 кОм ± 5%	1	
R34	ОМЛТ-0,5-43 Ом ± 5%	1	
C1	Конденсатор К73П-3-0,1мкФ ± 10%		
	ОЖ0.461.029 ТУ	1	
Д1	Туннельный диод 3И306Н УЖ3.360.005 ТУ	1	
Д2	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д3	Стабилитрон 2С133А СМ3.362.805 ТУ	1	
Д4	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д5	Диод Д237Е ТР3.362.021 ТУ	1	
Д6, Д7	Диод 2Д510А ТТ3.362.096 ТУ	2	
T1	Транзистор 2Т208Б ЮФ3.365.035 ТУ	1	
T2	Транзистор 2Т312В ЖК3.365.143 ТУ	1	
T3	Транзистор 2Т603Б И93.365.003 ТУ	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Реле РЭС 49 РС0.453.011 ТУ		
	Реле РЭС 47 РФ0.450.047 ТУ		
PI,P2	РЭС 49 РС4.569.421-02.01	2	
P3...P5	РЭС 47 РФ4.500.407-03.01	3	
P6	РЭС 49 РС4.569.421-02.01	I	
P7	РЭС 47 РФ4.500.407-03.01	I	
P8...PII,	РЭС 49 РС4.569.421-08.01		
PI3,PI4,			
PI6...PI8		9	
PI9	РЭС 47 РФ4.500.407-03.01	I	
P2I	РЭС 49 РС4.569.421-08.01	I	
KTI,KT2	Лепесток 9С474.01.036	2	
Ш9	Плата 9С474.00.070-03	I	
Ш0	Плата 9С474.00.070-08	I	
Ш1	Плата 9С474.00.070-06	I	
Ш2,Ш3	Плата 9С474.00.070-02	2	

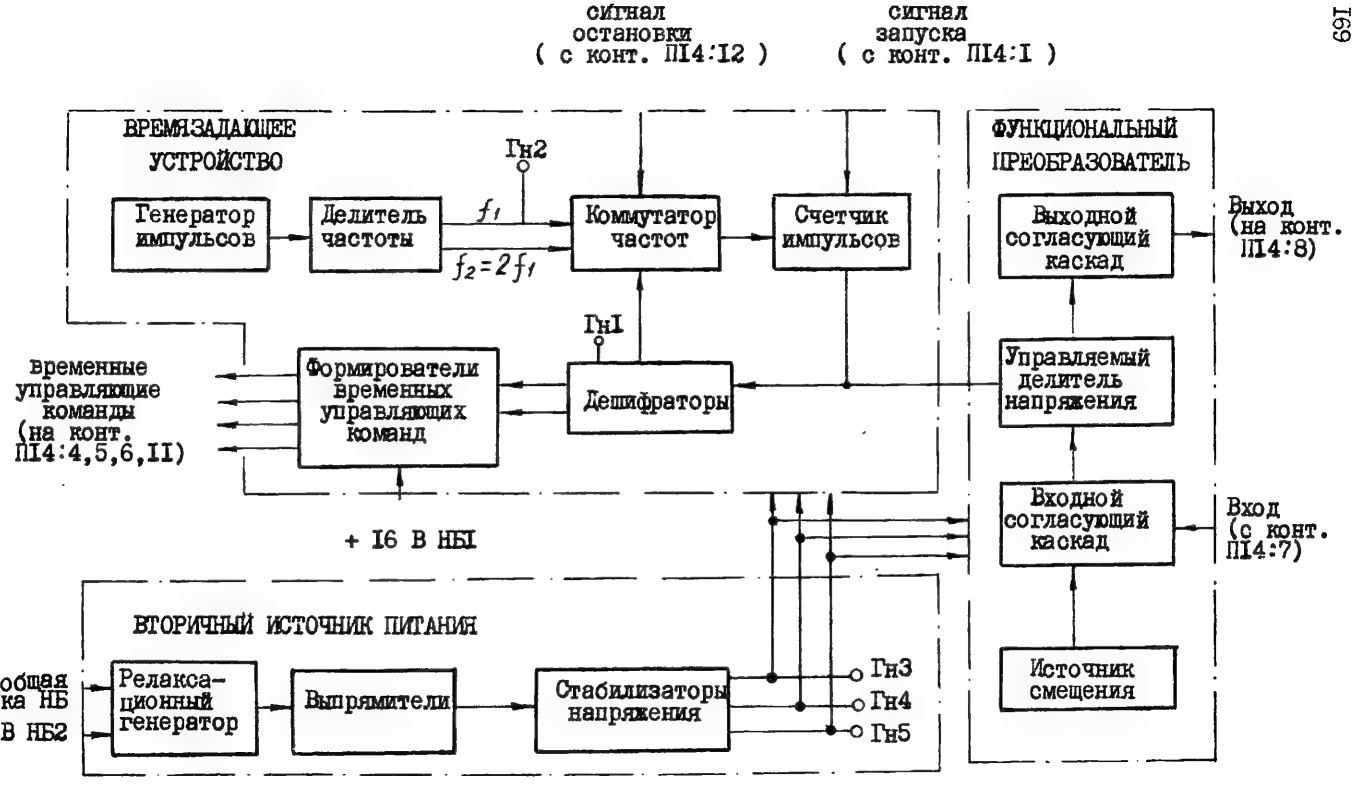
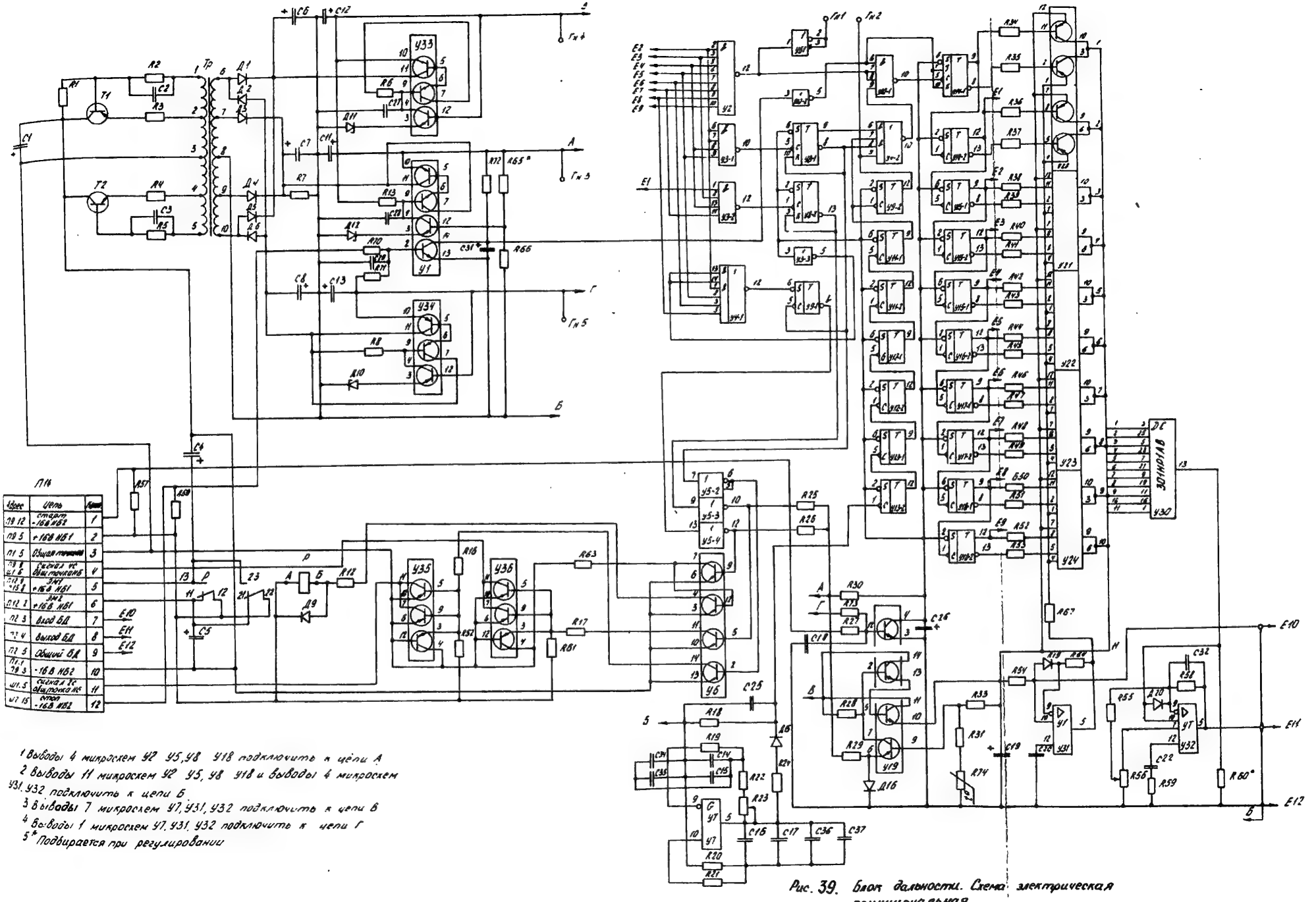


Рис.38. Блок дальности. Схема электрическая структурная.



1 Выводы 4 микросхем У2 У5, У8 У18 подключить к цепи А
2 Выводы 11 микросхем У2 У5, У8 У18 и выводы 4 микросхем У31, У32 подключить к цепи Б
3 Выводы 7 микросхем У7, У31, У32 подключить к цепи В
4 Выводы 1 микросхем У7, У31, У32 подключить к цепи Г
5 * Подбирается при регулировании

Рис. 39. Блок дальности. Схема электрическая принципиальная

Перечень элементов к рис. 39

Поз. обозначение	Наименование	Кол	Примечание
	Резисторы СП5-3 ОЖО.468.506 ТУ		
	Резисторы С2-23 ОЖО.467.081 ТУ		
	Резисторы С2-10 ОЖО.467.072 ТУ		
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
R1	С2-23-0,25-3,3 кОм ± 5%-Б-В	1	
R2	С2-23-0,5-100 Ом ± 10%-Б-В	1	
R3,R4	С2-10-0,25-5,11 Ом ± 1% -В	2	
R5	С2-23-0,5-100 Ом ± 10% -Б-В	1	
R6	С2-23-0,125-1 кОм ± 10% -Б-В	1	
R7	С2-23-0,125-33 кОм ± 10%-Б-В	1	
R8	С2-23-0,125-1 кОм ± 10% -Б-В	1	
R12	С2-23-0,5-120 Ом ± 10% -Б-В	1	
R13	С2-23-0,125-1,5 кОм ± 5% -Б-В	1	
R16	С2-23-0,5-680 Ом ± 10% -Б-В	1	
R17	С2-23-1,0-470 Ом ± 5% -Б-В	1	
R18	С2-23-0,125-1 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R19	С2-36-301 кОм ± 0,5 % -В	1	
R20	С2-36-61,9 кОм ± 0,5 % -В	1	
R21	С2-36-301 кОм ± 0,5 % -В	1	
R22	С2-36-47,5 кОм ± 0,5 % -В	1	
R23	СП5-3-1 Вт 33 кОм ± 10 %	1	
R24	С2-23-0,125-2 кОм ± 5 % -Б-В	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-23 ОЖО.467.081 ТУ		
	Резистор СП5-3 ОЖО.468.506 ТУ		
R25, R26	С2-23-0,125-3 кОм ± 5 % -Б-В	2	
R27	С2-23-0,125-10 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R28	С2-23-0,125-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R29	С2-23-0,125-1 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R30	С2-23-0,125-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R31	С2-23-0,125-510 Ом ± 10 % -Б-В	1	
R33	С2-23-0,125-620 Ом ± 10 % -Б-В	1	
R34...	С2-23-0,125-5,1 кОм ± 5 % -Б-В	20	
...R53			
R54	С2-23-0,125-2 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R55	С2-23-0,125-5,1 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R56	СП5-3-1 Вт 10 кОм ± 10 %	1	
R57	С2-23-0,5-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R58	С2-23-0,125-2 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R59	С2-23-0,5-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R60*	С2-23-0,125-18 кОм ± 5 % -Б-В	1	18,20,22,24 кОм
R61, R62	С2-23-0,125-12 кОм ± 10 % -Б-В.	2	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-23 ОЖ0.467.081 ТУ		
	Резистор С2-10 ОЖ0.467.072 ТУ		
R63	С2-23-0,25-1,3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R64	С2-23-0,1125-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R65*	С2-23-0,1125-1,5 кОм ± 5 % -Б-В	1	160, 360, 620,
			820 Ом; 1,2;
			1,5; 1,8; 2,0;
			2,4; 3,0; 3,3
			кОм
R66	С2-23-0,1125-5,1 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R67	С2-10-0,25-5,11 Ом ± 1 % -В	1	
R69	С2-23-0,25-100 Ом ± 10 % -Б-В	1	
R70	С2-23-0,1125-10 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R71	С2-23-0,1125-100 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R72	С2-23-0,1125-3 кОм ± 5 % -Б-В	1	
R73	С2-23-0,1125-100 кОм ± 10 % -Б-В	1	
R74	Терморезистор ММТ-1-1 кОм ± 20 %	1	
	ОЖ0.468.086 ТУ		

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы КМ-5а ОЖ0.460.043 ТУ		
	Конденсаторы К53-I ОЖ0.464.023 ТУ		
	Конденсаторы К50-29 ОЖ0.464.I56 ТУ		
CI	К53-I-30-33 ± 20 %	I	
C2, C3	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20 %	2	
C4, C5	К50-29-I60 В - I мкФ -В	2	
C6	К53-I-30-33 ± 20 %	I	
C7	К53-I-I5-68 ± 20 %	I	
C8	К53-I-30-33 ± 20 %	I	
CII	К53-I-6-I00 ± 20 %	I	
CI2, CI3	К53-I-I5-68 ± 20 %	2	
CI4...	КМ-5а-М47-680 пФ ± I0 %	4	
...CI7			
CI8	КМ-5а-Н90-0,I5 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	I	
CI9	К53-I-6-I00 ± 20 %	I	
C20	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ $^{+50\%}_{-20\%}$	I	
C22	КМ-5а-МI500-I200 пФ ± I0 %	I	
C25	КМ-5а-Н30-0,0I мкФ $^{+50\%}_{-20\%}$	I	
C26	К53-I-30-2,2 ± I0 %	I	
C27...	КМ-5а-Н90-0,I5 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	3	
... 29			

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы КМ-5а ОЖ0.460.043 ТУ		
	Конденсаторы К53-I ОЖ0.464.023 ТУ		
С3I	К53-I-20-2,2 ± 30 %	I	
С32	КМ-5а-МI500-I000 пФ ± I0 %	I	
С34...	КМ-5а-М47-470 пФ ± I0 %	4	
...С37			
ДI...Д6	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	6	
Д9	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
ДI0,ДII	Стабилитрон 2С2IIЖ СМ3.362.825 ТУ	2	
ДI2	Стабилитрон 2СI33А	I	
	СМ3.362.805 ТУ		
ДI5	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
ДI6	Диод 2Д503Б ТТ3.362.045 ТУ	I	
ДI9,Д20	Диод 2Д503Б ТТ3.362.045 ТУ	2	
Р	Реле РЭС47 РФ4.500.407-02.0I	I	
	РФ0.450.047 ТУ		
ТI, Т2	Транзистор IТ403И СИ3.365.023 ТУ	2	
УI	Транзисторная матрица IНТ25IА	I	
	И93.456.000 ТУ		

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
У2	Микросхема 134ЛА2А бК0.347.083 ТУ4	1	
У3	Микросхема 134ЛБ2А бК0.347.083 ТУ1	1	
У4	Микросхема 134ЛР1А бК0.347.083 ТУ1	1	
У5	Микросхема 134ЛА8А бК0.347.083 ТУ4	1	
У6	Транзисторная матрица 1НТ251А	1	
	И93.456.000 ТУ		
У7	Микросхема 140УД9 бК0.347.004 ТУ9	1	
У8,У9	Микросхема 134ТВ14 бК0.347.083 ТУ1	2	
У10	Микросхема 134ЛБ2А бК0.347.083 ТУ1	1	
У11...	Микросхема 134ТВ14 бК0.347.083 ТУ1	8	
...У18			
У19	Транзисторная матрица 1НТ251А	1	
	И93.456.000 ТУ		
У20...	Микросхема 198НТ7Б ШП0.348.002 ТУ	5	
...У24			
У30	Микросхема 301НР1АВ ОЖ0.345.001 ТУ	1	
У31,У32	Микросхема 140УД1Б бК0.347.004 ТУ1	2	
У33	Транзисторная матрица 1НТ251А	1	
	И93.456.000 ТУ		
У34...	Транзисторная матрица 2ТС622Б	3	
...У36	И93.456.001 ТУ		

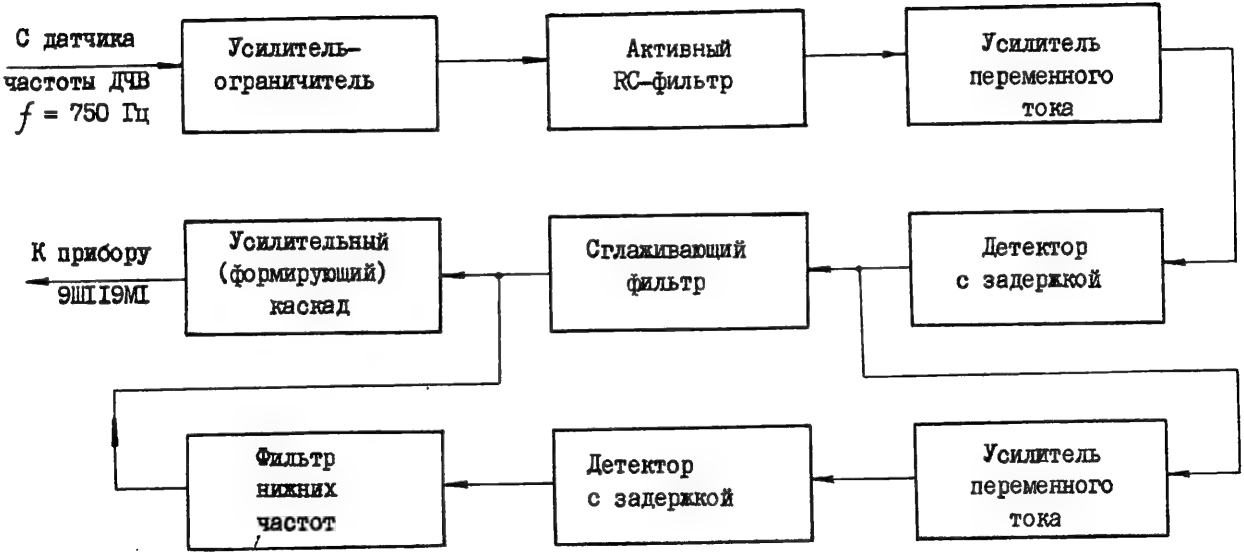
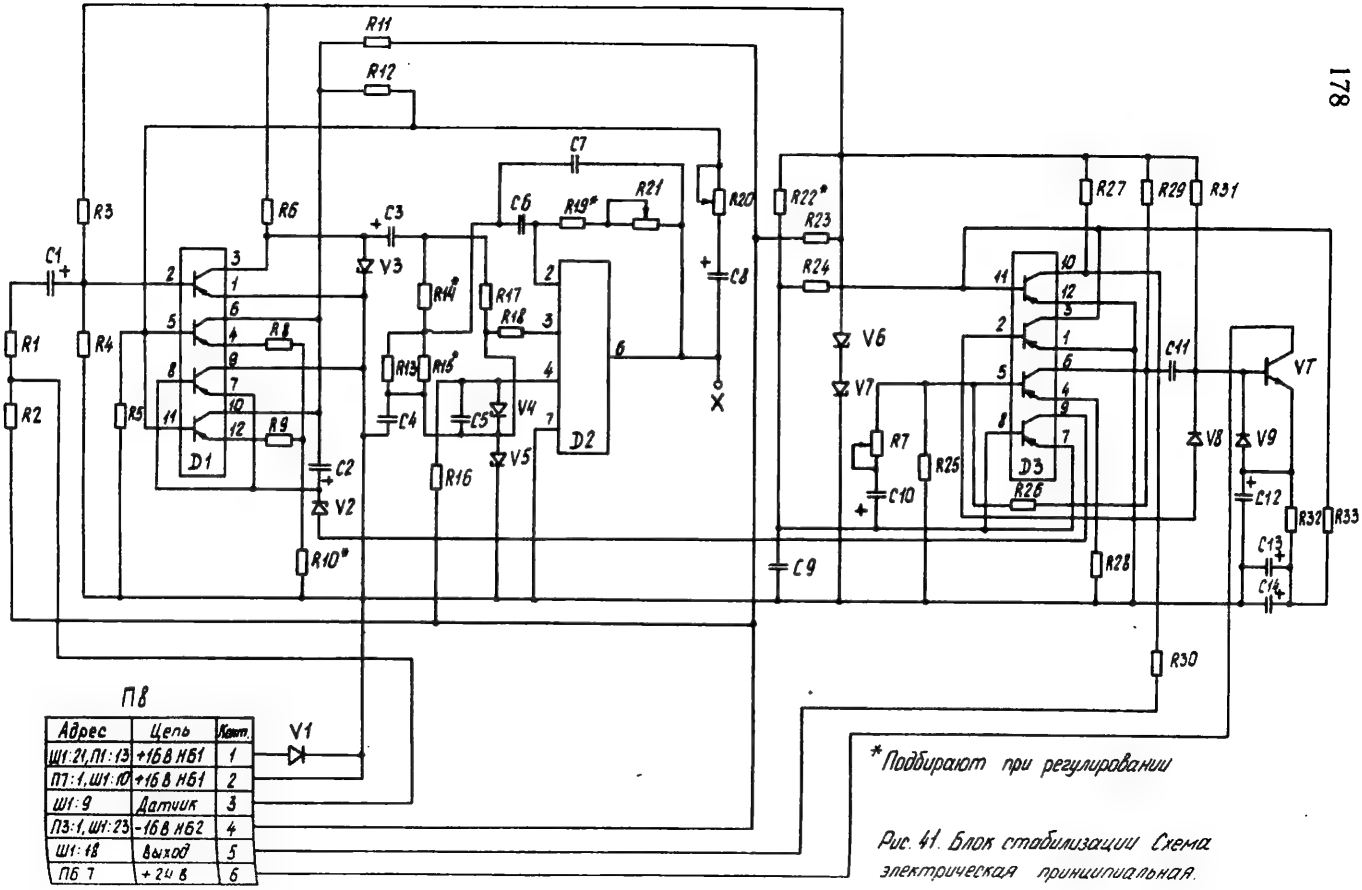


Рис.40. Блок стабилизации. Схема
электрическая структурная



П8

Адрес	Цепь	Конт.
Ш1:21, П1:13	+16 В НБ1	1
П7:1, Ш1:10	+16 В НБ1	2
Ш1:9	Датчик	3
П3:1, Ш1:23	-16 В НБ2	4
Ш1:18	Выход	5
ПБ 7	+24 В	6

Рис. 41. Блок стабилизации. Схема электрическая принципиальная.

Перечень элементов к рис.4I

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.I07 ТУ		
	Резисторы СП5-3В ОЖО.468.539 ТУ		
	Резисторы С2-36 ОЖО.464.089 ТУ		
RI	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм ± 5%	I	
R2	ОМЛТ-I,0-I кОм ± I0%	I	
R3	ОМЛТ-0,25-75 кОм ± 5%	I	
R4-R6	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± I0%	3	
R7	СП5-3В-I5 кОм ± I0%	I	
R8,R9	ОМЛТ-0,25-5I Ом ± 5%	2	
RI0*	ОМЛТ-0,25-300 Ом ± 5%	I	I80 Ом - 390 Ом
RII	ОМЛТ-0,25-6,8 кОм ± 5%	I	
RI2	ОМЛТ-0,25-27 кОм ± 5%	I	
RI3	С2-36-I20 Ом ± 0,5%-В	I	
RI4*	С2-36-56,9 кОм ± 0,5%-В	I	43,2 - 57,6кОм
RI5*	С2-36-I80 Ом ± 0,5%-В	I	II0 - 22I Ом
RI6	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± 5%	I	
RI7	ОМЛТ-0,25-27 кОм ± 5%	I	
RI8	С2-36-I00 кОм ± 0,5%-В	I	
RI9*	С2-36-68,I кОм ± 0,5%-В	I	5I,I - 90,9 кОм
R20	СП5-3 В-3,3 кОм ± I0%	I	
R2I	СП5-3В-33 кОм ± I0%	I	
R22*	С2-36-26,7 кОм ± 0,5%-В	I	2I,5 - 32 кОм
R23	ОМЛТ-0,5-750 Ом ± I0%	I	
R24	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5%	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.I07 ТУ		
R25	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± I0%	I	
R26	ОМЛТ-0,25-27 кОм ± 5%	I	
R27	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± I0%	I	
R28	ОМЛТ-0,25-200 кОм ± 5%	I	
R29	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± I0%	I	
R30	ОМЛТ-0,25-I кОм ± I0%	I	
R3I	С2-36-38,3 кОм ± 0,5%-В	I	
R32	ОМЛТ-0,25-I5 кОм ± I0%	I	
R33	ОМЛТ-0,25-I5 кОм ± I0%	I	
	Конденсаторы К73-I6 ОЖО.46I.I08 ТУ		
	Конденсаторы К53-I ОЖО.464.023 ТУ		
	Конденсаторы К7I-5 ОЖО.46I.094 ТУ		
	Конденсаторы К73П ОЖО.46I.029 ТУ		
	Конденсаторы КМ-5а ОЖО.460.043 ТУ		
CI-C3	К53-I-30-I,0 ± 20%	3	
C4,C5	КМ-5а-Н30-0,047 мкФ $^{+50\%}_{-20\%}$	2	
C6,C7	К7I-5-0,082 ± 5%	2	
C8	К53-I-30-I,0 ± 20%	I	
C9	К73П-3-0,25 ± I0%	I	
CI0	К53-I-30-I,0 ± 20%	I	
CII	К73-I6-63В-0,56 ± I0%	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы К53-1 ОЖ0.464.023 ТУ		
С12	К53-1-20-10 ± 20%	1	
С13,С14	К53-1-20-47 ± 10%	2	
V1	Диод Д237Е ТР3.362.021 ТУ	1	
V2 , V3	Стабилитрон 2С175Ж СМ3.362.825 ТУ	2	
V4 , V5	Стабилитрон 2С211Ж СМ3.362.825 ТУ	2	
V6, V7	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	2	
V8, V9	Диод 2Д510А ТТ3.362.096 ТУ	2	
VT	Транзистор 273121В ЖК3.365.143 ТУ	1	
D1	Микросхема 198НТ7Б ШП0.348.002 ТУ	1	
D2	Микросхема 140УД7 БК0.347.004 ТУ5	1	
D3	Микросхема 198НТ7Б ШП0.348.002 ТУ	1	
X	Лепесток 9С474.01.036	1	

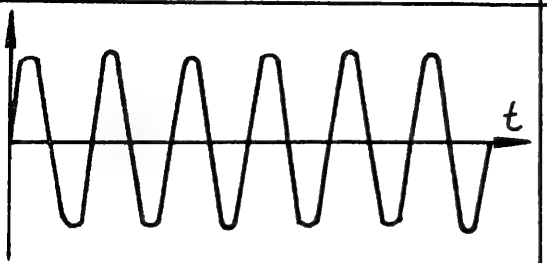
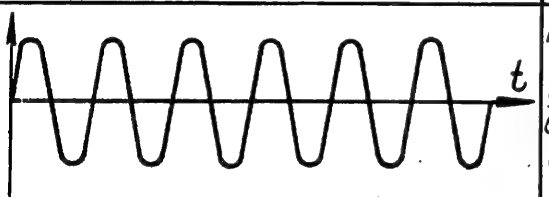
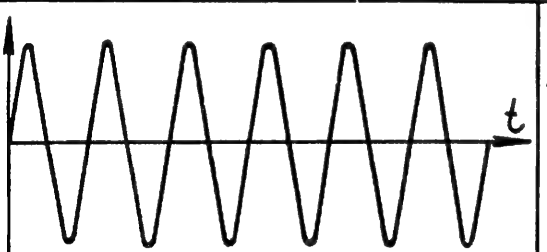
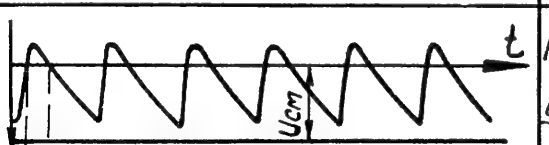
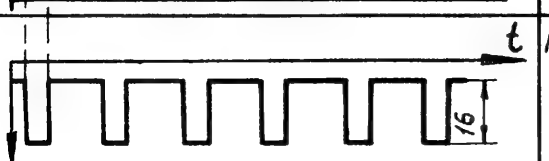
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение датчика частоты вращения П8:3	$U_{дчв}$ - 2,0 ± 0,5 В f=750±10 Гц
	Напряжение с выхода усилителя-ограничителя (вывод 3 микросхемы D1)	$U_{вых}$ = 0,9÷1,3 В f=750±10 Гц
	Напряжение на выходе активного фильтра (КтХ)	U=0,32 В f=750±10 Гц
	Напряжение на входе усилителя (база VT)	$U_{ст}$=0,8 В f=750±10 Гц
	Напряжение на выходе усилителя (П8:5)	U_{max}=16 В f=750±10 Гц

Рис. 42. Форма сигнала для характерных точек блока стабилизации

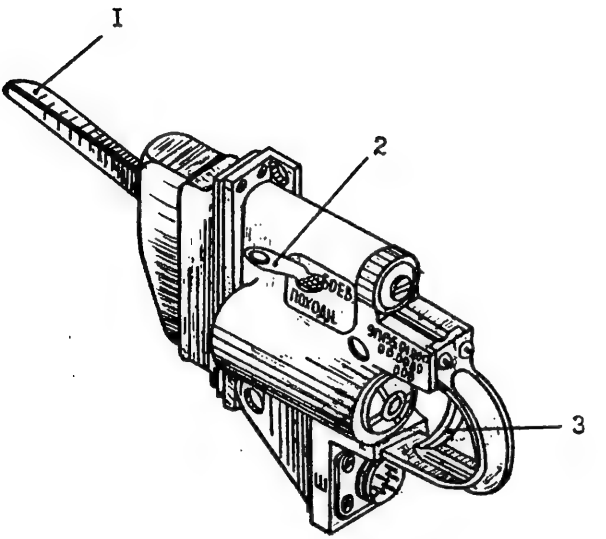


Рис.43.Механизм пуска 9П135.01.000:

I - рычаг 9П135.01.060; 2 - флажок 9П135.01.070;
3 - крючок 9П135.01.077.

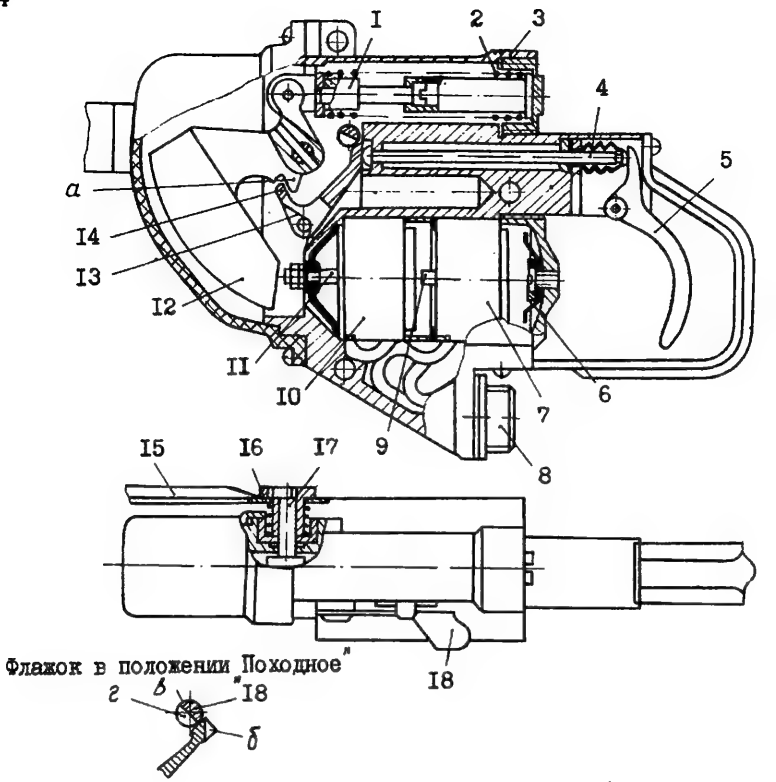


Рис.44. Механизм пуска 9ПI35.0I.000 (в разрезе):

I - серьга 9ПI35.0I.047; 2 - пружина 9ПI35.0I.052; 3 - корпус 9ПI35.0I.02I; 4 - толкатель 9ПI35.0I.073; 5 - крючок 9ПI35.0I.077; 6 - амортизатор 9ПI35.0I.0I6; 7- индуктор Н 9ПI35.0I.030(9ПI35.0I.I20); 8 - вилка РСТ1078АВ0.364.047 ТУ; 9 - толкатель Н 9ПI35.0I.0I3; I0-индуктор В 9ПI35.0I.020(9ПI35.0I.II0); II-толкатель В 9ПI35.0I.0I2 (9ПI35.0I.89); I2-ударник 9ПI35.0I.059; I3-пружина 9ПI35.0I.064; I4 - шептало 9ПI35.0I.063; I5 - рычаг 9ПI35.0I.060; I6 - пружина 9ПI35.0I.076; I7 - ось 9ПI35.0I.06I; I8 - флажок 9ПI35.0I.070; а - выступ; б - выступ; в - цилиндрическая поверхность; г - паз.

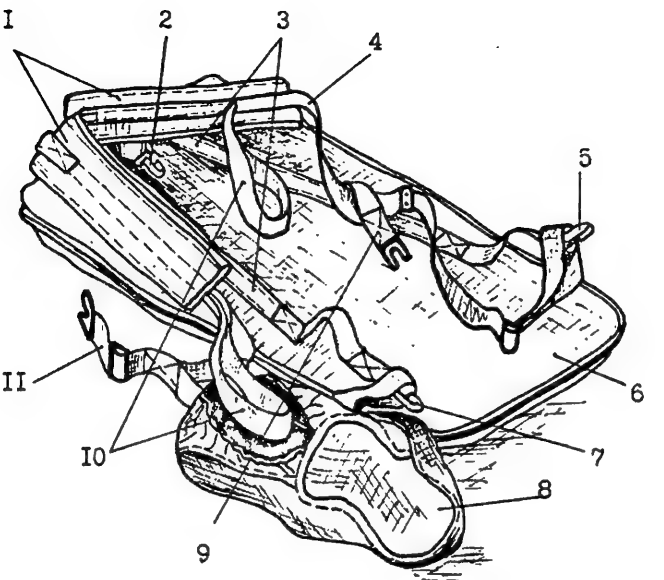


Рис.45.Устройство вьючное 9Я342.000 (внешний вид):
I - погон 9Я342.0I0; 2,5,7 - карабин 9Я342.I00; 3 - ремень 9Я342.030; 4 - ремень плечевой 9Я342.020; 6 - обшивка 9Я342.050; 8 - чехол 9Я342.090; 9 - стяжка 9Я342.070; I0 - лямка; II - стяжка 9Я342.080.

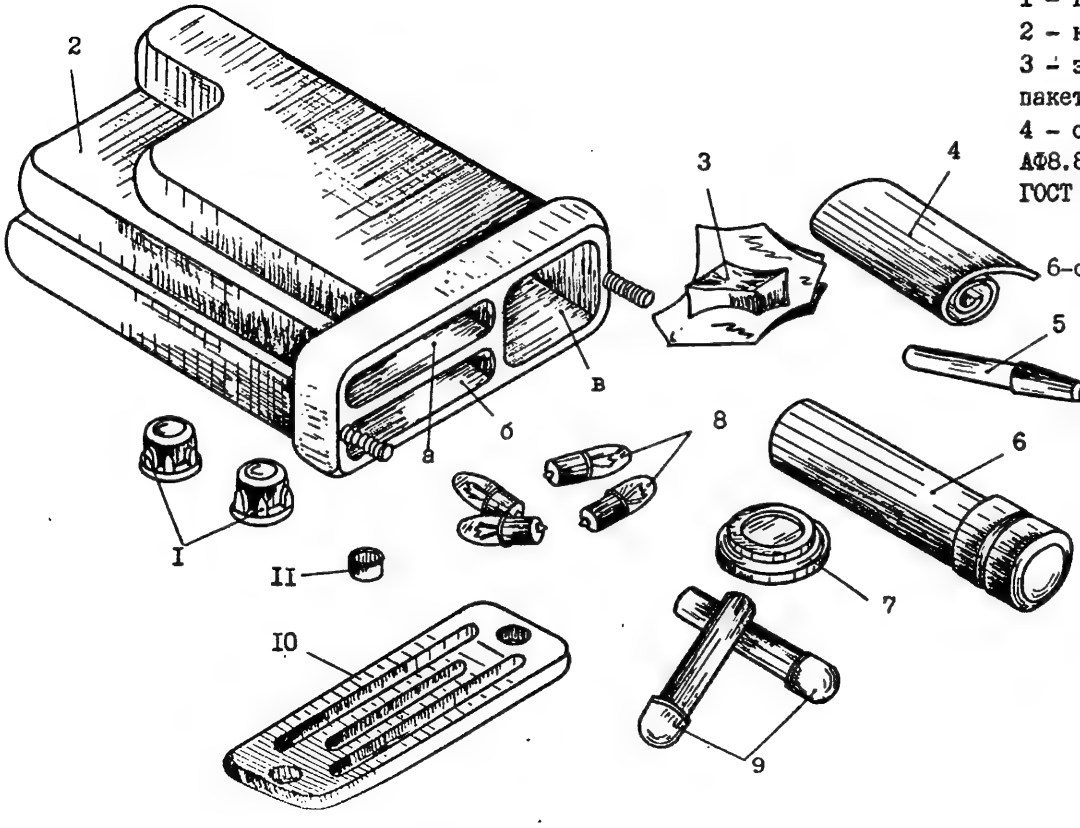


Рис.46.Одиночный комплект ЗИП (внешний вид):

I – гайка АФ6.482.007;
2 – корпус АФ8.037.018;
3 – замазка № 235 на бумажном пакете;
4 – салфетки фланелевые АФ8.846.195 100х100 арт.1667 ГОСТ 7259-77;
5 – кисточка АФ6.894.011;
6-стакан АФ6.210.007 со спиртоглицериновой смесью;
7 – светофильтр в оправе АФ5.940.181;
8 – лампы СМ 28-4,8;
9 – футляр АФ6.875.061;
I0 – крышка АФ8.057.040;
II – колпачок АФ6.430.097-II;
а,б,в – отделения пенала.

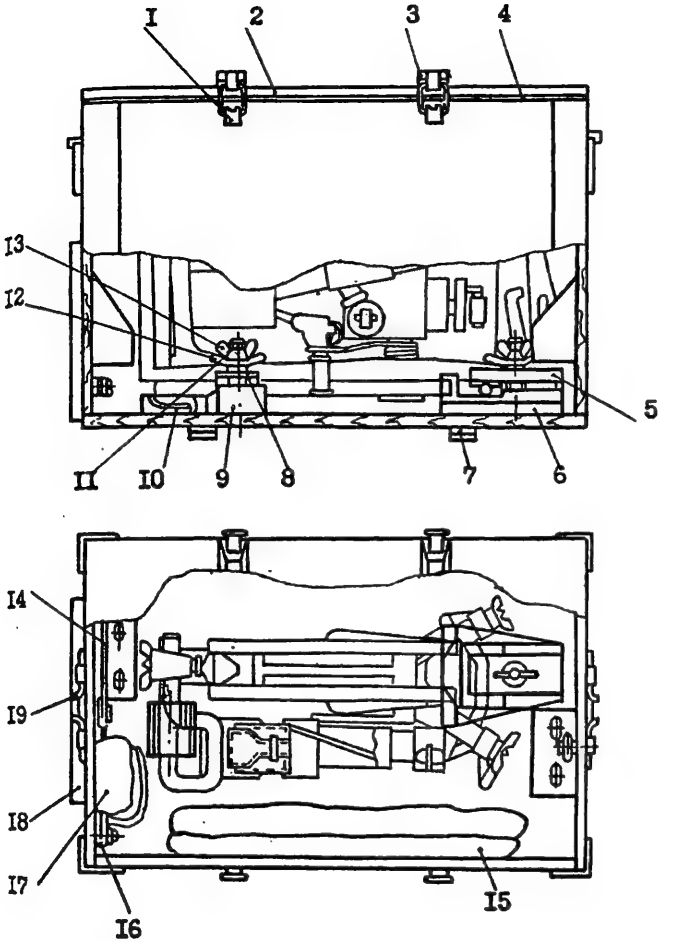


Рис.47. Размещение и крепление изделия 9Ш35М (9П35М-I) в ящике укладочном 9Я693.000:

I - замок № I; 2 - крышка 9Я693.020; 3,7 - планка 9Я693.003; 4 - прокладка 9Я693.0I7; 5 - прижим 9Я693.005; 6 - ложемент правый 9Я693.040; 8 - прижим 9Я693.I00; 9 - ложемент левый 9Я693.030; I0 - ограничитель 9Я693.080; II - болт М10-7е6ех110.58.029 ГОСТ 7802-72; I2 - барашек 9Я693.027; I3 - гайка М10-7G.5.029 ГОСТ 3032-76; I4 - ремень 9Я693.0I3; I5 - устройство выкчное 9Я342.000; I6 - лента 9Я693.046; I7 - чехол 9Я693.II0; I8 - карман 9Я693.070; I9 - ручка № I.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

СВЕДЕНИЯ О МОДИФИКАЦИЯХ ИЗДЕЛИЯ 9П135М

В состав ПУ 9П135М, выпущенных до 1978 года, входит станок 9П56.00.000-01. В отличие от модернизированного станка 9П56М.00.000 он является неразъемным в месте соединения вертлюга и треноги.

Вертлюг 5 (рис.1) жестко закрепляется на треноге 8 нижней частью штыря 10 при помощи двух штифтов 11. Поворот вертлюга вручную в заданный сектор обстрела осуществляется отведением рукоятки 15, расположенной под основанием треноги.

Рукоятка 15 через шлицевое зацепление соединена с гайкой 13 и закреплена гайкой 14. При отведении рукоятки в направлении левой опоры гайка 13 свинчивается с тяги 12. При этом происходит расфиксация торцевого зубчатого зацепления вертлюга и обеспечивается поворот его относительно штыря от усилия руки.

Необходимость иметь в эксплуатации разъемный станок привела к конструктивной доработке двух узлов: вертлюга 9П56.02.000 и треноги 9П56.04.000, которые в модернизированном варианте получили новые обозначения - 9П56М.02.000 и 9П56М.04.000 соответственно. Остальные узлы обоих станков являются полностью взаимозаменяемыми.

Кронштейн визира 3 входит в состав обоих станков: 9П56.00.000-01 и 9П56М.00.000.

До 1979 года на лопастях стопора 2 кронштейна визира были нанесены буквы З и Л для перевода прибора 9Ш19М1 в режим ЗИМА или ЛЕТО при сезонном обслуживании. При введении единого угла схождения независимо от сезонных условий перевод прибора 9Ш19М1

из режима ЗИМА в режим ЛЕТО не производится. Вследствие этого упрощена конструкция кронштейна визира: изъяты упор 9П56.03.008, пружина 9П56.03.015 и ось 9П56.03.014; на лопастях стопора не производится маркировка З и Л.

Электромеханический блок дальности 9С474.02.000 входит в состав ПУ 9П35М, выпущенных до 1978 года.

В состав блока входят:

- электродвигатель 1 (рис.2) с редуктором 8;
- блок муфт 7;
- механизм программный 6;
- блок потенциометров с потенциометрами R10 и R11;
- устройство стабилизации оборотов 3, включающее в себя стабилизатор напряжения и два реле Р1 и Р2.

Структурная схема блока дальности приведена на рис.3.

Блок работает следующим образом. В процессе выхода на режим наземных батарей НБ1 и НБ2 напряжения с них поступают на устройство стабилизации оборотов электродвигателя.

Вращение от электродвигателя через редуктор и электромагнитную муфту передается потенциометрам R10, R11 и программному механизму. Движение потенциометров и работа программного механизма начинаются только при подаче управляющего напряжения на муфту при срабатывании схем контроля наземных батарей блока автоматики.

В программном механизме имеются четыре микропереключателя, срабатывающих под воздействием четырех кулачков в заданные моменты времени.

Программный механизм предназначен для формирования временных команд, служащих для управления процессом коммутации цепей в блоке автоматики 9С474.08.000 и следящем фильтре 9С474.04.000.

Блок потенциометров R10, R11 и реле Р2 служат для программного изменения коэффициента передачи блока координатора 9С474.01.000.

Сигнал с блока координатора поступает на потенциометр R10 и с его движка возвращается обратно. В момент времени Т = 2 с происходит переключение потенциометров. Сигнал в блок координатора поступает уже с движка потенциометра R11, который имеет скорость вращения в 2 раза большую, чем R10. Непрерывность изменения сигнала достигается равенством сопротивлений потенциометров R10 и R11 в момент времени Т = 2 с. В результате происходит увеличение крутизны изменения коэффициента передачи блока координатора в два раза.

При снятии напряжения питания с НАУ электромагнитная муфта блока дальности выключается, и пружина возврата блока возвращает оси потенциометров R10, R11 и ось кулачков программного механизма в исходное состояние.

Принципиальная электрическая схема аппаратурного блока с электромеханическим блоком дальности приведена на рис.4.
По распайке она соответствует схеме аппаратурного блока с электронным блоком дальности и отличается лишь названием цепей.

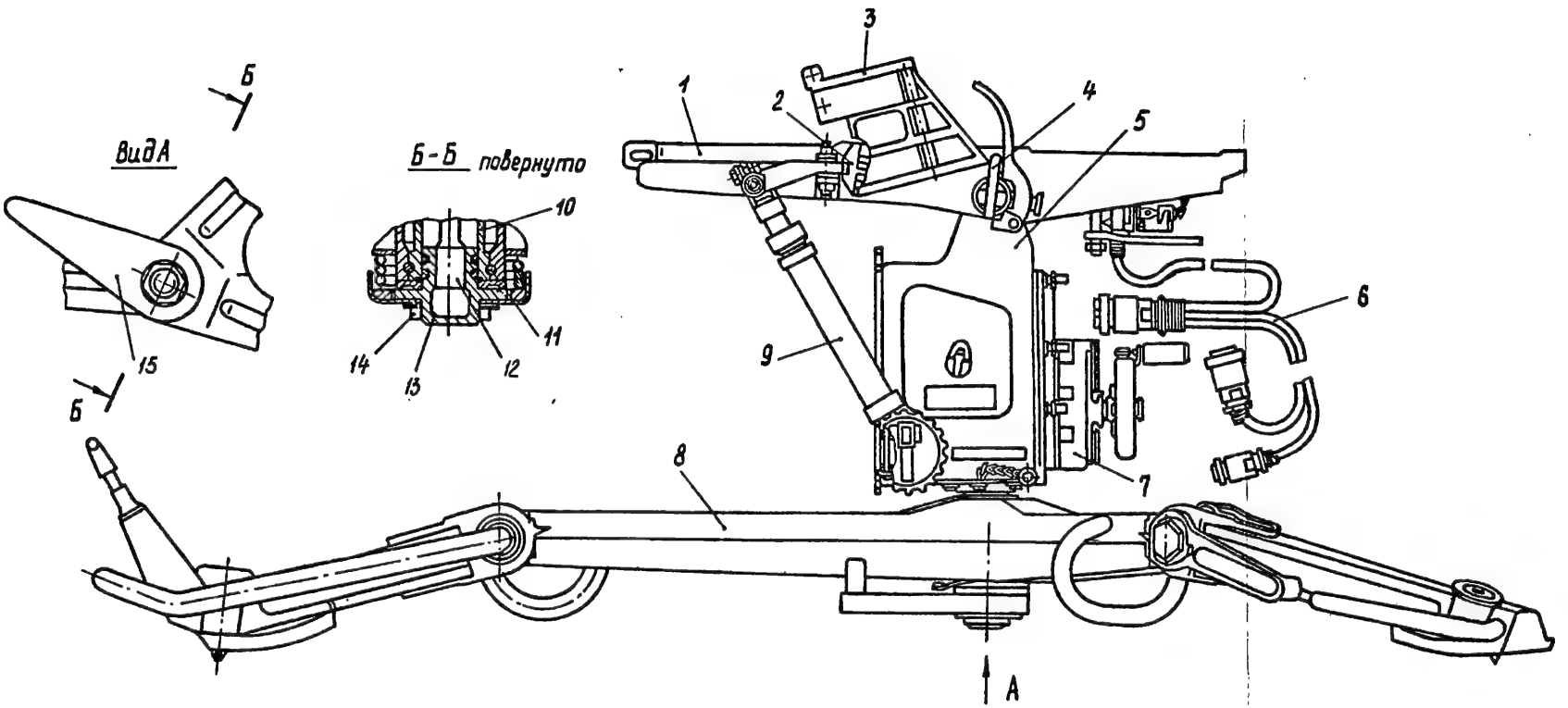


Рис.I. Станок 9П56.00.000-0I:

I – люлька 9П56.0I.000; 2 – стопор 9П56.03.005; 3 – кронштейн визира 9П56.03.000; 4 – упор 9П56.03.008; 5 – вертлюг 9П56.02.000; 6 – кабель 9П56.08.000; 7 – механизм поворотный 9П56.06.000; 8 – тренога 9П56.04.000; 9 – механизм подъемный 9П56.05.000; I0 – штырь 9П56.02.053; II – штифт $4Пр2_{2а}$ × 20 ОСТ3-2234-74; I2 – тяга 9П56.02.050; I3 – гайка 9П56.00.009; I4 – гайка 9П56.00.0I2; I5 – рукоятка 9П56.00.0I0.

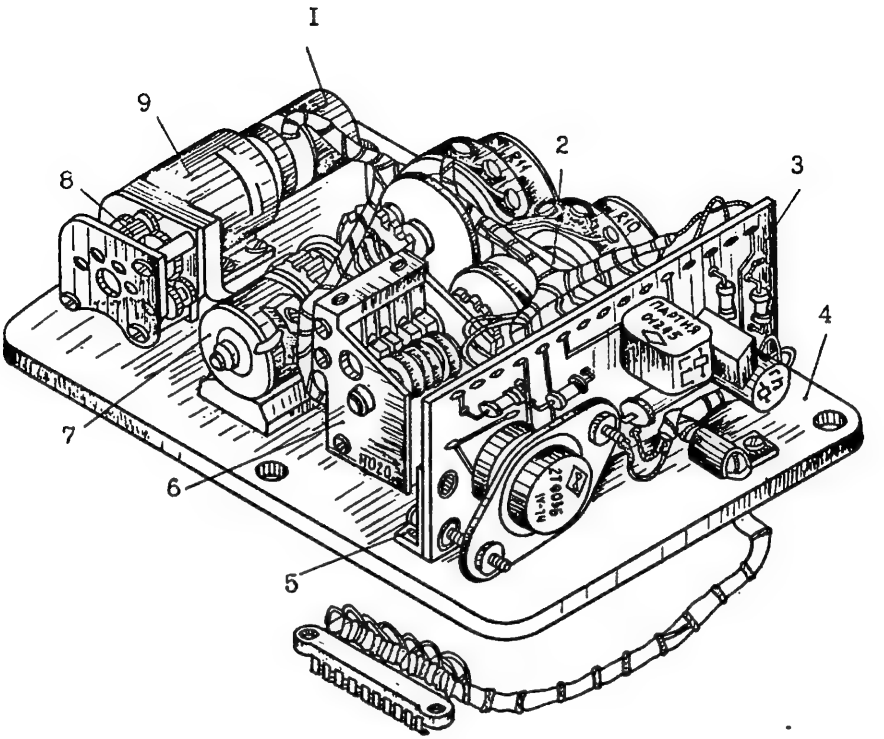


Рис.2.Блок дальности 9С474.02.000:

I - электродвигатель ДПМ20-Н3-01; 2 - стойка 9С45I.0I.02.064-I; 3 - устройство стабилизации оборотов 9С474.02.I90; 4 - основание 9С474.02.03I; 5 - стойка 9С474.02.026; 6 - механизм программный 9С474.02.060; 7 - блок муфты 9С474.02.II0; 8 - редуктор 9С474.02.040; 9 - корпус 9С45I.0I.02.0II-I.

Рис.3. Блок дальности. Схема электрокинематическая структурная

У1

П1

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	-16 В НБ2	П9:3, Ш2:20	1,24
2	2	-16 В НБ2	Ш1:2	2
3	3	Общая точка НБ	Ш1:3	3
4	4	Выход УФТ	Ш1:4	4
5	5	Общая точка НБ	Ш1:22	130
6	6	+50 В	П6:8	6
7	7	ГОН I	Ш1:7	7
8	8	ГОН I	Ш1:8	8
9	9	ГОН III	Ш1:13	9
10	10	ГОН III	Ш1:14	10
11	11	ГОН II	Ш1:11	11
12	12	ГОН II	Ш1:12	12
13	13	+16 В НБ1	П8:4	148
14	14			

П2

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	ГОН IV	Ш1:15	13
2	2	ГОН IV	Ш1:16	14
3	3	БД Вход	П14:7	15
4	4	БД Выход	П14:8	16
5	5	БД - общий	П14:9	17
6	6	X	П3:4, Ш2:4	18,19
7	7	XУ	П3:3, Ш2:21	20,21
8	8	У	П3:5, Ш2:5	22,23
9	9	-12 В	П7:10	129
10	10	-12 В	Ш1:1	131
11	11	Изменение КУ	П10:8	25
12	12	Изменение КУ	П10:9	26
13	13	Вход ФС	П15:2	141
14	14	Выход ФС	П15:3	142

У2

П6

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	Выход СУ(х)	Ш2:13	27
2	2	Выход СУ(у)	Ш2:14	28
3	3	Запись команды	Ш2:12	29
4	4	+12 В	П4:4	30
5	5	-3 В	П4:9	31
6	6	+30 В	П4:2	32
7	7	+24 В	П8:6	33
8	8	+50 В	П3:8, П1:6	6,34

П7

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	+16 В НБ1	П8:2, П15:1	35,143
2	2	Общая точка НБ	П9:4, П3:2	37,38
3	3	-16 В НБ2	П9:3, П3:1	39,40
4	4	Линия К	Ш2:10, Ш1:27	41,42
5	5	Линия Т	Ш2:11, Ш1:26	43,44
6	6	X	П3:6	45
7	7	У	П3:7	46
8	8	Кт (3Г)	Ш2:22	47
9	9	+12,5 В стаб.		
10	10	-12 В	П2:9	129

Ш1

Конт.	Цепь	Адрес	
1	-12 В	П2:10, Ш2:30	131,132
2	-16 В НБ2	П1:2	2
3	Общая точка НБ	П1:3, Ш2:28	3,55
4	Выход УФТ	П1:4, Ш2:3	4,56
5	В1	П14:11, Ш1:40	119,120
6	В2	П14:4, Ш2:26	67,68
7	ГОН I	П1:7	7
8	ГОН I	П1:8	8
9	Датчик	П8:3, Ш2:25	50,57
10	+16 В НБ1	П8:2	149
11	ГОН II	П1:11	11
12	ГОН II	П1:12	12
13	ГОН III	П1:9	9
14	ГОН III	П1:10	10
15	ГОН IV	П2:1	13
16	ГОН IV	П2:2	14
17	-16 В НБ2	Ш2:23, П8:4	48,128
18	Выход	П8:5	53
19	-16 В ББ	П9:8	65
20	+16 В ББ(+16 В БФ)	П9:2	58
21	+16 В НБ1	П8:1	35
22	Общая точка НБ	П9:4, П1:5	60,130
23	-16 В НБ2	П8:4, П9:3	52,59
24	+16 В НБ1 на КВ крышки	П10:5	77
25	+16 В БФ на ЗВ крышки	П9:10	69
26	Линия Т	П7:5	44
27	Линия К	П7:4	42
28	-16 В БФ	П9:1	57
29	ЗВ НБ1	П10:7	79
30			
31	В3 (ЭМ1)	П12:8, Ш2:2	102,104
32	Ёт (контакты Р8)	П5:2	127
33	Ёт	П5:1	97
34	Ёк	П5:4	99
35	Ёк (контакты Р10)	П5:3	121
36	Ё - Ё*	П5:6	122
37	Ё - Ё*	П5:5	123
38	Задержка -16 В НБ2	П13:7	114
39	Задержка -16 В НБ2	П13:8	115
40	В1	Ш1:5	120
41	Вкл. пульта	П12:10	105
42	Пульт (х)	П13:2	108
43	Пульт (у)	П13:5	112
44	XУ	Ш2:21	126
45	В3 (ЭМ2)	П12:3	95
46	Фиксация КУ	Ш2:16	124
47	Изменение КУ в СУ	Ш2:17	125
48	-16 В	П13:9	117
49			
50			

Ш2

Конт.	Цепь	Адрес	
1	+16 В НБ1	П8:2	62
2	В3 (ЭМ1)	Ш1:31	104
3	Выход УФТ	Ш1:4	56
4	X	П2:6	19
5	У	П2:8	23
6	БВП(х)	П4:5	87
7	БВП(у)	П4:7	90
8	Вход СУ(х)	П4:10	107
9	Вход СУ(у)	П4:11	111
10	Линия К	П7:4	41
11	Линия Т	П7:5	43
12	Запись команды	П6:3	29
13	Выход СУ(х)	П6:1	27
14	Выход СУ(у)	П6:2	28
15	Контакты РВ	П14:12	81
16	Фиксация КУ	П10:12, Ш1:46	82,124
17	Изменение КУ в СУ	П11:5, Ш1:47	83,125
18	Сигнализация СКБ	П9:6	63
19	Проверка СКБ	П11:6	84
20	-16 В НБ2	П1:1	24
21	XУ	П3:7, Ш1:44	21,126
22	Кт (3Г)	П7:8	47
23	-16 В НБ2 стаб.	П11:8	92
24	+16 В НБ1 стаб.	П11:7	91
25	Датчик	Ш1:9	51
26	В2	Ш1:6	68
27	Проверка СКБ	П10:6	78
28	Общая точка НБ	Ш1:3	55
29	-16 В НБ2	Ш1:17	128
30	-12 В	Ш1:1	132
31			
32	В3 (ЭМ2)	П12:1	93

У3

П8

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	+16 В НБ1	Ш1:21, П9:5, П1:13	36,61,148
2	2	+16 В НБ1	П7:1, Ш1:10, Ш2:1	35,49,62
3	3	Датчик	Ш1:9	50
4	4	-16 В НБ2	Ш1:17, Ш1:23	48,52
5	5	Выход	Ш1:18	53
6	6	+24 В	П6:7	33

У4

П3

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	-16 В НБ2	П1:3, П14:10, П15:5	40,5,145
2	2	Общая точка НБ	П1:2, П14:3, П15:4	38,10,144
3	3	XУ	П2:7	20
4	4	X	П2:6	18
5	5	У	П2:8	22
6	6	X	П7:6	45
7	7	У	П7:7	46
8	8	+50 В	П6:8	34
9	9	Контакты Р11	П10:3	75
10	10	Контакты Р11	П10:4	76
11	11	-16 В	П13:9	116
12	12	Контакты Р21	П13:10	118

П4

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	Контакты Р10	П10:11	73
2	2	+30 В	П6:6	32
3	3	Контакты Р9	П10:2	74
4	4	+12 В	П6:4	30
5	5	БВП(х)	Ш2:6, П11:2	86,87
6	6	БВП(х)	П11:1	85
7	7	БВП(у)	Ш2:7, П11:4	89,90
8	8	БВП(у)	П11:3	88
9	9	-3 В	П6:5	31
10	10	Вход СУ(х)	Ш2:8, П13:1	108,107
11	11	Вход СУ(у)	Ш2:9, П13:4	110,111
12	12	Контакты Р10	П9:7	64

П5

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	Ёт	Ш1:33	97
2	2	Ёт (контакты Р8)	Ш1:32, П12:4	96,127
3	3	Ёк (контакты Р10)	Ш1:35, П12:7	98,121
4	4	Ёк	Ш1:34	99
5	5	Ё - Ё*	Ш1:37	123
6	6	Ё - Ё*	Ш1:36	122
7	7	Выход ЛКФ(х)	П13:3	109
8	8	Выход ЛКФ(у)	П13:6	113
9	9	Контакты Р8	П12:5	100
10	10	Контакты Р8	П12:6	101

У5

П14

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	-16 В НБ2 муфта	П9:12	71
2	2	+16 В НБ1	П9:5	72
3	3	Общая точка НБ	П3:2	70
4	4	В2	П9:9, Ш1:6	66,67
5	5	В3 (ЭМ1)	П12:9, П15:8	103,146
6	6	В3 (ЭМ2)	П12:2	94
7	7	БД Вход	П2:3	15
8	8	БД Выход	П2:4	16
9	9	БД - общий	П2:5	17
10	10	-16 В НБ2	П3:1	5
11	11	В1	Ш1:5	119
12	12	Контакты РВ	Ш2:15	81

У6

П9

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	-16 В БФ	Ш1:28	57
2	2	+16 В ББ(+16 В БФ)	Ш1:20	58
3	3	-16 В НБ2	П1:4, П7:3, Ш1:23	139,59
4	4	Общая точка НБ	П7:2, Ш1:22	37,60
5	5	+16 В НБ1	П8:1, П14:2	61,72
6	6	Сигнализация СКБ	Ш2:18	63
7	7	Контакты Р10	П4:12	64
8	8	-16 В ББ	Ш1:19	65
9	9	В2	П14:4, П15:7	66,147
10	10	+16 В БФ на ЗВ крышки	Ш1:25	69
11	11			
12	12	+16 В НБ1 на КВ крышки	П14:1	71

П10

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	Контакты Р10	П4:1	73
2	2	Контакты Р9	П4:3	74
3	3	Контакты Р11	П3:9	75
4	4	Контакты Р11	П3:10	76
5	5	+16 В НБ1 на КВ крышки	Ш1:24	77
6	6	Проверка СКБ	Ш2:27	78
7	7	ЗВ НБ1	Ш1:29	79
8	8	Изменение КУ	П2:11	25
9	9	Изменение КУ	П2:12	26
10	10			
11	11			82
12	12	Фиксация КУ	Ш2:16	

П11

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	БВП(х)	П4:6	85
2	2	БВП(х)	П4:5	86
3	3	БВП(СУ)	П4:8	88
4	4	БВП(СУ)	П4:7	89
5	5	Изменение КУ в СУ	Ш2:17	83
6	6	Проверка СКБ	Ш2:19	84
7	7	+16 В НБ1 стаб.	Ш2:24	91
8	8	-16 В НБ2 стаб.	Ш2:23	92

П12

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	В3 (ЭМ2)	Ш2:32	93
2	2	В3 (ЭМ2)	П14:6	94
3	3	В3 (ЭМ2)	Ш1:45	95
4	4	Ёт (контакты Р8)	П5:2	96
5	5	Контакты Р8	П5:9	100
6	6	Контакты Р8	П5:10	101
7	7	Ёк (контакты Р10)	П5:3	98
8	8	В3 (ЭМ1)	Ш1:31	102
9	9	В3 (ЭМ1)	П14:5	103
10	10	Вкл. пульта	Ш1:41	105

П13

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	Вход СУ(х)	П4:10	106
2	2	Пульт (х)	Ш1:42	108
3	3	Выход ЛКФ(х)	П5:7	109
4	4	Вход СУ(у)	П4:11	110
5	5	Пульт (СУ)	Ш1:43	112
6	6	Выход ЛКФ(у)	П5:8	113
7	7	Задержка -16 В НБ2	Ш1:38	114
8	8	Задержка -16 В НБ2	Ш1:39	115
9	9	-16 В	П3:11, Ш1:48	116,117
10	10	Контакты Р21	П3:12	118

У7

П15

Конт.	Конт.	Цепь	Адрес	
1	1	+16 В НБ1	П7:1	143
2	2	Вход ФС	П2:13	141
3	3	Выход ФС	П2:14	142
4	4	Общая точка НБ	П3:2	144
5	5	-16 В НБ2	П3:1	145
6	6	КТ ФС		
7	7	В2	П9:9	147
8	8	В3 (ЭМ1)	П14:5	146

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
У1	9С474.01.000	Блок координатора	1	
У2	9С474.06.000	Блок формирования команд	1	
У3	9С474.07.000	Блок стабилизации	1	
У4	9С474.03.000	Блок производной и согласующих устройств	1	
У5	9С474.02.000	Блок дальности	1	
У6	9С474.08.000	Блок автоматики	1	
У7	9С474.04.000	Фильтр следящий	1	
1	9С474.00.040	Жгут	1	
Ш1		Вилка РСТ 50 Т АВО.364.049 ТУ	1	
Ш2		Вилка РСГ 32 Т АВО.364.049 ТУ	1	

Рис. 4. Аппаратурный блок 9С474 Схема электрическая принципиальная

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПУСКОВОЙ УСТАНОВКИ 9П135М-1

ПУ 9П135М-1 является вариантом конструкции ПУ 9П135М, в которой с целью улучшения динамических характеристик полета снаряда и упрощения НАУ внесены изменения в блок 9С474.03.000 и в блок 9С474.06.000 НАУ 9С45IМ. Измененному аппаратурному блоку, НАУ и ПУ присвоены индексы 9С474-1, 9С45IМ1 и 9П135М-1 соответственно, а измененным блокам БПСУ и БЗК - 9С474-1.03.000 и 9С474-1.06.000.

Блок производной и согласующих устройств 9С474-1.03.000 предназначен для выполнения следующих функций:

- линейной коррекции сигнала управления по фазе и амплитуде;
- коррекции сигнала управления путем изменения команды компенсации веса при нахождении снаряда ниже линии визирования;
- усиления сигнала управления;
- формирования напряжений, определяющих программные изменения команд по курсу и тангажу на начальном участке управления и напряжений, определяющих величины установившихся команд;
- суммирования напряжений сигналов управления с напряжением программных команд, а также с напряжениями коррекции, определяющими поправки на угловую скорость линии визирования прибора 9Ш119М1 в канале курса.

Электрическая структурная схема блока производной и согласующих устройств приведена на рис.1, принципиальная электрическая схема - на рис. 2.

Блок состоит из генератора прямоугольных импульсов, собранного на транзисторах Т12 и Т13 и двух схем, одна из которых составляет канал курса, а другая - канал тангажа.

Схема канала курса включает в себя согласующее устройство на транзисторах TI, T2, T6 - TII. В состав схемы канала тангажа входят: схема согласующего устройства на транзисторах T32, T33, T37 - T4I и схема формирования команды компенсации веса при нахождении снаряда ниже линии визирования на транзисторах T3I, T36, T42 и микросхеме У .

Согласующее устройство включает в себя линейный корректирующий RC-фильтр: RI, R2, CI - C4 (R92, R93, C5 - C8), модулятор на транзисторах TI, T2 (T32 и T33); составной эмиттерный повторитель на транзисторах T6, T7 (T37, T38); усилитель на транзисторе T8 (T39); демодулятор на транзисторе T9, TIO (T40, T4I) и цепочки формирования напряжений программных команд и команд коррекции на транзисторе TII, диоде ДI (только в канале курса), резисторах R2I-R32, RI56 (RII2 - RII9) и конденсаторах CI9 - C24 (C62 - C67).

Примечание. Здесь и далее после обозначения электрорадиоэлементов канала курса в скобках указаны обозначения электрорадиоэлементов канала тангажа.

Схема формирования команды компенсации веса включает в себя переключаемый источник опорного напряжения на транзисторе T42, резисторах RI5I-RI55; компаратор на микросхеме У ; управляемый делитель на транзисторах T3I, T36 и резисторе RI43.

Входной сигнал, соответствующий координате снаряда по курсу (тангажу), поступает через контакты П3:4 (П3:5) на линейный корректирующий фильтр (ЛКФ), служащий для обеспечения необходимой фазочастотной характеристики контура управления снарядом. В режиме, соответствующем полуавтоматическому управлению, сигнал

с выхода ЛКФ через нормально замкнутые контакты реле РІ4 (РІ7) блока автоматики подается на модулятор, выполненный по схеме компенсированного ключа с последовательным включением транзисторов Т1 и Т2 (Т32, Т33).

Управление ключами осуществляется импульсным напряжением, поступающим со вторичной обмотки 6-7 (10-11) трансформатора Тр генератора прямоугольных импульсов. В открытом состоянии транзисторы модулятора имеют малое сопротивление, и напряжение на выходе модулятора отсутствует. В закрытом состоянии сопротивление транзисторов велико, напряжение на выходе модулятора максимально.

При периодической коммутации ключей на выходе модулятора формируется импульсное напряжение, модулированное по амплитуде входным сигналом. Далее сигнал подается на вход составного эмиттерного повторителя на транзисторах Т6, Т7 (Т37, Т38) через разделительный конденсатор С15 (С58). Разделительный конденсатор подавляет постоянную составляющую сигнала.

Потенциометр R13 (R104) в цепи эмиттера транзистора Т7 (Т38) позволяет изменять коэффициент передачи блока при его настройке. Далее сигнал усиливается на транзисторе Т8 (Т39) и через конденсатор С17 (С60) подается на демодулятор Т9, Т10 (Т40, Т41), принцип работы которого аналогичен принципу работы модулятора. Коммутирующие импульсы на демодулятор подаются со вторичной обмотки 8-9 (12-13) трансформатора Тр. Напряжение на коллекторе Т10 (Т41) равно сумме напряжений, определяющих программные команды и команды коррекции. При периодической коммутации ключей демодулятора это напряжение суммируется с напряжением продетектированного амплитудно-модулированного сигнала и через контакты П3:6 (П3:7) подается в БФК. Формирование напряжений программных команд и команд коррекции происходит следующим

образом. До пуска снаряда конденсаторы С19, С20, (С62, С63) заряжены до напряжения, пропорционального угловой скорости перемещения линии визирования по курсу (тангажу). Коэффициент пропорциональности устанавливается при настройке блока резистором R2I (RII2). Конденсаторы С2I-С24 заряжены до напряжения, пропорционального параллаксу между направляющей и прибором 9ШI9МI по курсу ($\dot{\varepsilon}-\dot{\varepsilon}^{*}$), при этом коэффициент пропорциональности устанавливается резистором R28. Напряжения, соответствующие угловой скорости и параллаксу, поступают с датчиков боевой машины 9П148. После подачи на блок напряжения питания, напряжение делителя, состоящего из резисторов R29, R3I, R32 и диода ДI, через эмиттерный повторитель TII подается на выход блока, суммируясь с напряжениями на конденсаторах С2I- С24 и С19, С20.

Сумма этих напряжений определяет начальную команду по курсу.

При отсутствии напряжений на конденсаторах С2I- С24 и С19, С20 это напряжение, определяющее начальную команду, устанавливается резистором R3I.

В момент пуска снаряда реле РIO и РII блока автоматики срабатывают, при этом контакты реле РIO подключают цепь демодулятора к точке соединения резисторов R25 и R23, а контакты реле РII подключают конденсаторы С2I - С24 параллельно резистору R25. Благодаря заряду конденсаторов С2I - С24, напряжение на выходе схемы изменяется по экспоненциальному закону от своего начального значения до напряжения на резисторах R23, R24, соответствующего установившейся команде по курсу и устанавливаемого резистором R24.

Постоянная времени настраивается подбором конденсаторов С2I, С22. На боевых машинах, в составе которых используется ПУ 9П135М-I, пуски проводятся в режимах ЛЕТО и ЗИМА, устанавливаемых соответ-

ствующим переключателем в аппаратуре боевой машины. Если аппаратура управления на боевой машине переведена в режим ЛЕТО, то до старта снаряда в канале тангажа БПСУ конденсаторы С64 - С67 – закорочены через нормально замкнутые контакты реле Р9, Р2I блока автоматики, а резистор RII9 подключен параллельно резисторам RII5 и RII6 через контакты реле Р8 блока автоматики.

При включении питания напряжение с делителя, образованного резисторами RII7, RII4 и параллельным соединением резисторов RII5, RII6 и RII9, суммируясь с напряжением на конденсаторах С62, С63, подается на выход блока, определяя начальную команду по тангажу.

При отсутствии напряжения на конденсаторах С62, С63 напряжение начальной команды устанавливается резистором RII7.

При переводе аппаратуры управления боевой машины в режим ЗИМА срабатывает реле Р2I, при замыкании контактов которого конденсаторы С64 - С67 подключается к делителю RI26, RI27. В этом случае начальная команда определяется напряжением на резисторе RI27, которое устанавливается с помощью подстроечного резистора RI26. В момент пуска снаряда включается реле Р9 и отключает конденсаторы от контактов реле Р2I. В результате этого конденсаторы С64 - С67 заряжаются и напряжения на резисторах RII5, RII6 растут по экспоненциальному закону до напряжения, определяющего установившуюся команду по тангажу и устанавливаемого резистором RII6. Величина постоянной времени настраивается подбором конденсаторов С66 и С67.

При опускании снаряда ниже линии визирования величина установившейся команды компенсации веса увеличивается при срабатывании схемы формирования дополнительной команды компенсации веса.

Входной сигнал, соответствующий координате снаряда по тангажу, поступает через контакт П3:5 и делитель RI44, RI45 на неинвертируемый вход I0 микросхемы У . Диоды Д24, Д25 являются защитой микросхемы У от дифференциального напряжения по входам 09 и I0.

Напряжение с контакта П4:2 через делитель RI5I - RI53, определяющий уровень срабатывания компаратора, поступает на инвертируемый вход 09 микросхемы У. При срабатывании компаратора, т.е. при появлении на выходе 05 микросхемы У отрицательного напряжения открывается транзистор Т42, тем самым уменьшается порог отпускания компаратора, что способствует большей помехоустойчивости схемы при воздействии шумов с выхода блока координатора.

Одновременно закрывается транзистор Т3I и напряжение через контакт П4:7 и нормально замкнутые контакты реле РI8 блока автоматики поступает на базу транзистора Т36 управляемого делителя, куда также поступает с контакта П4:9 через RI23 напряжение минус 3 В, обеспечивающее запирание транзистора Т36 при отсутствии управляющего сигнала.

При открывании транзистора Т36 управляемого делителя параллельно резисторам RII5, RII6 подключается резистор RI43 , напряжение на резисторах RII5, RII6, RI43, суммируясь с напряжением на конденсаторах С64 - С67 через резистор RII9, и с напряжением на конденсаторах С62, С63, подается на коллектор транзистора Т4I ,увеличивая при этом величину команды компенсации веса.

В случае использования режима ручной коррекции цепочка RII9, С64 - С67 с помощью реле Р8 блока автоматики отключается от цепи демодулятора, а резистор RII8 подключается параллельно резисторам RII7 и RII4. При этом установившаяся команда определяется

напряжением на резисторах RII5 и RII6, которое устанавливается подбором номинала резистора RII8 при настройке.

Кроме того, в этом случае входы модуляторов обоих каналов отключаются от линейных корректирующих фильтров и подключаются к ручному корректору.

Генератор прямоугольных импульсов, коммутирующих ключи модуляторов и демодуляторов, собран на транзисторах TI2 и TI3 и трансформаторе Тр по схеме двухтактного генератора с автотрансформаторной обратной связью.

С помощью стабилитрона Д3 и резистора R33 осуществляется стабилизация амплитуды импульсов.

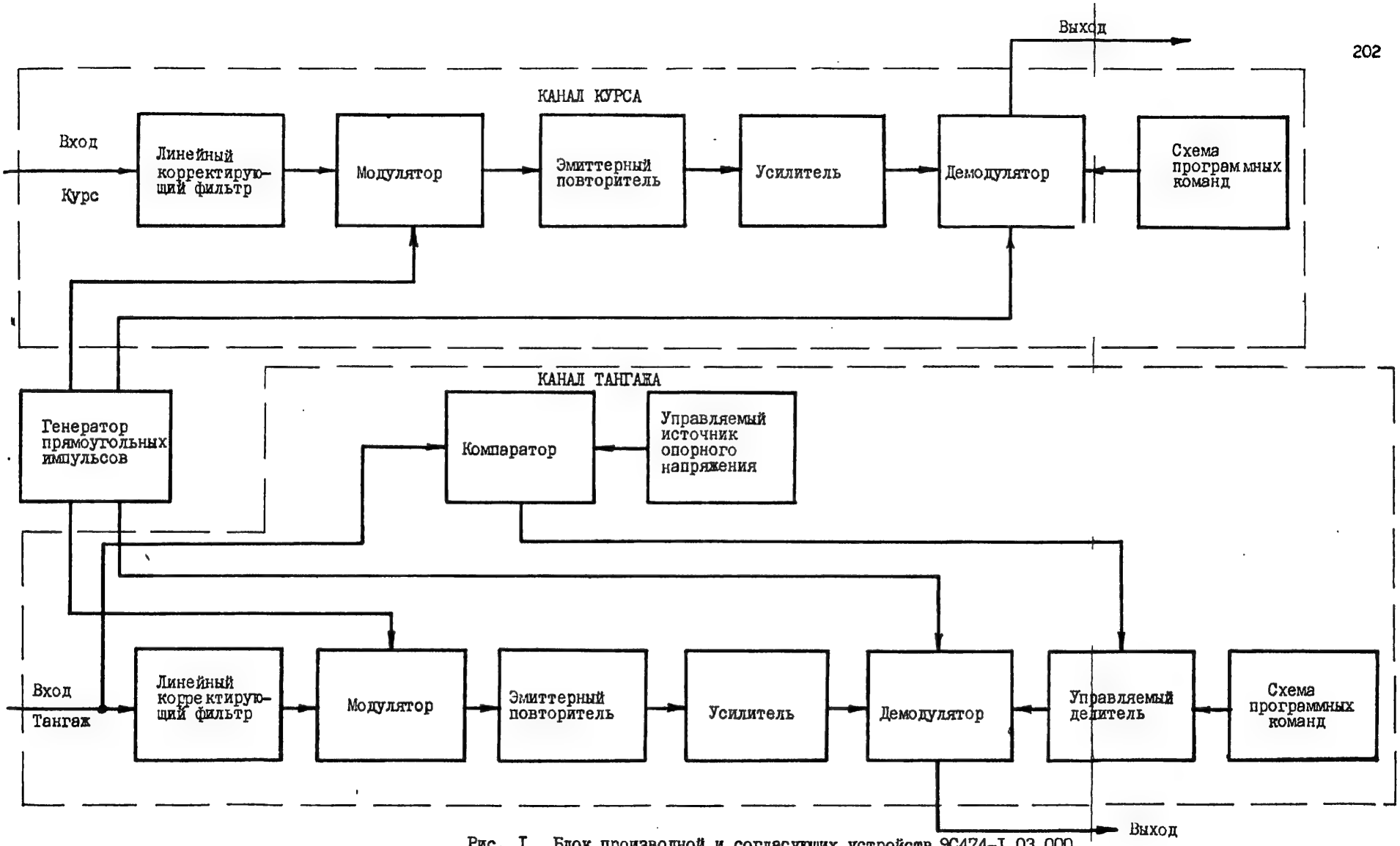
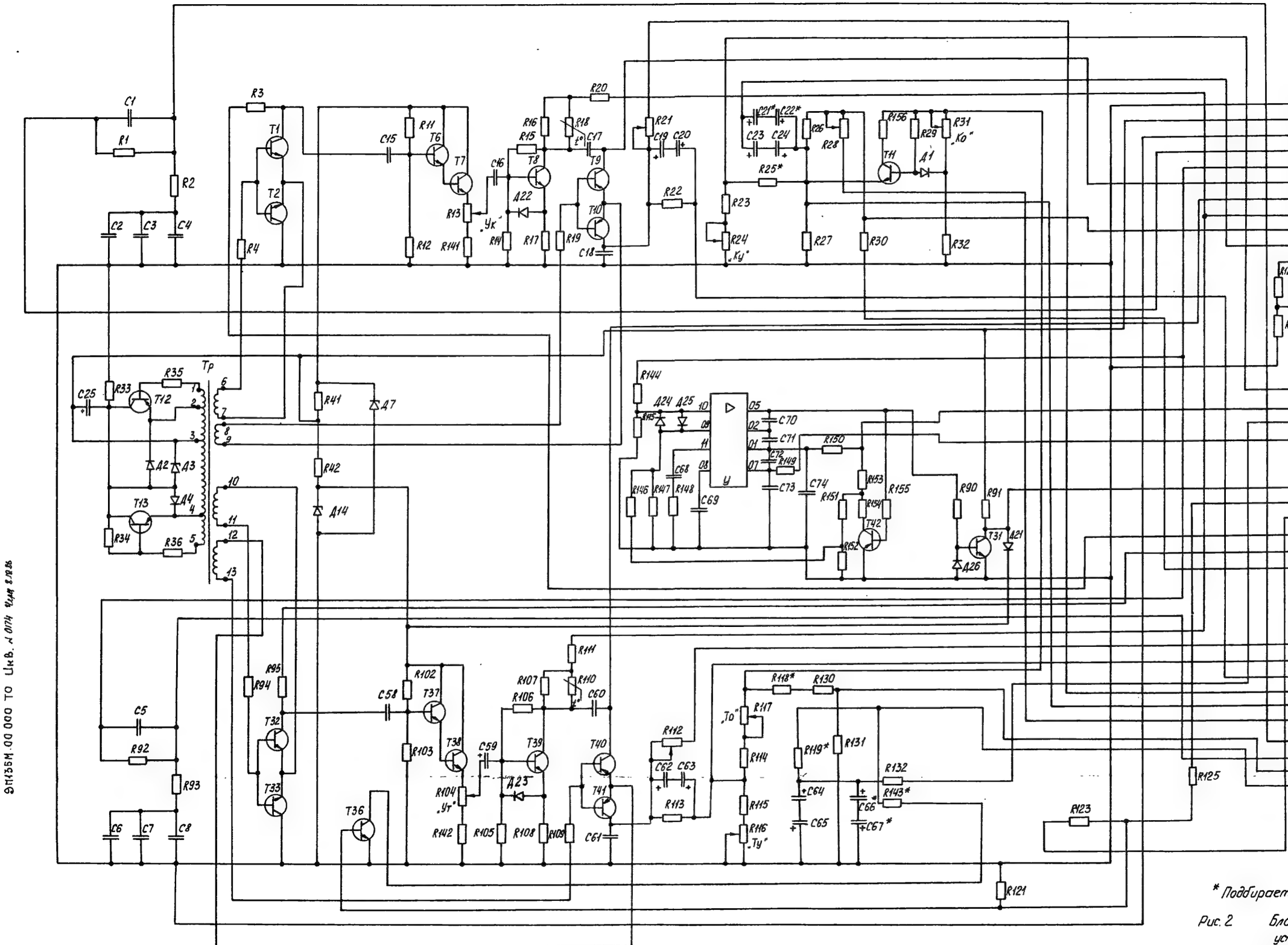


Рис. I Блок производной и согласующих устройств 9С474-I.03.000.

Схема электрическая структурная.



П3

Конт.	Цепь	Адрес
1	-16В Н62	П7:3, П14:10, П15:5
2	Общая точка Н6	П7:2, П15:4, П14:3
3	ХУ	П2:7
4	Х	П2:6
5	У	П2:8
6	Х	П7:6
7	У	П7:7
8	+50В	П6:8
9	Контакты Р11	П10:3
10	Контакты Р11	П10:4
11	-16В	П13:9
12	Контакты Р21	П13:10

П4

Конт.	Цепь	Адрес
1	Контакты Р10	П10:1
2	-12 В	П6:6
3	Контакты Р9	П10:2
4	+12В	П6:4
5		
6		
7	БВП(У)	Ш2:7, П11:4
8	БВП(У)	П11:3
9	-3В	П6:5
10	ВходСУ(Х)	Ш2:8, П13:1
11	ВходСУ(У)	Ш2:9, П13:4
12	Контакты Р10	П9:7

П5

Конт.	Цепь	Адрес
1	$\varepsilon_т$	Ш1:33
2	$\varepsilon_т$ (контакты Р8)	П12:4, Ш1:32
3	$\varepsilon_к$ (контакты Р10)	П12:7, Ш1:35
4	$\varepsilon_к$	Ш1:34
5	$\varepsilon - \varepsilon^*$	Ш1:37
6	$\varepsilon - \varepsilon^*$	Ш1:36
7	ВыходЛКФ(Х)	П13:3
8	ВыходЛКФ(У)	П13:6
9	Контакты Р8	П12:5
10	Контакты Р8	П12:6

* Подбирается при регулировании.

Рис. 2 Блок производной и согласующих устройств 9С 474-1. 03.000.*

Схема электрическая принципиальная.

* (первый вариант исполнения)

9П135М.00 000 ТО Инв. № 0174 Изд 8.12.86

Перечень элементов к рис. 2

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖ0.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ-0,25 ОЖ0.467.I07 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ-0,5 ОЖ0.467.I07 ТУ		
	Резисторы СП5-3 ОЖ0.468.506 ТУ		
	Терморезисторы ММТ ОЖ0.468.086 ТУ		
RI	С2-36-237 кОм ± 0,5% - В	I	
R2	С2-36-68,I кОм ± 0,5% - В	I	
R3	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5%	I	
R4	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
RII	С2-36-6I,9 кОм ± 0,5% - В	I	
RI2	С2-36-I50 кОм ± 0,5% - В	I	
RI3	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0%	I	
RI4	С2-36-4,22 кОм ± 0,5% - В	I	
RI5	С2-36-56,2 кОм ± 0,5% - В	I	
RI6	С2-36-3,0I кОм ± 0,5% - В	I	
RI7	С2-36-362 Ом ± 0,5% - В	I	
RI8	ММТ-I-I кОм ± 20%	I	
RI9	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
R20	С2-36-I4,7 кОм ± 0,5% - В	I	
R2I	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%	I	
R22	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	I	
R23	С2-36-7I,5 кОм ± 0,5% - В	I	
R24	СП5-3-I Вт 47 кОм ± I0%	I	
R25*	С2-36-I8,2 кОм ± 0,5% - В	I	I6,2; I8,2 кОм
R26	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	I	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
R27	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5%	I	
R28	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%	I	
R29	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	I	
R30	ОМЛТ-0,25-I кОм ± I0%	I	
R3I	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0%	I	
R32	С2-36-2 кОм ± 0,5% - В	I	
R33	ОМЛТ-0,5-270 Ом ± 5%	I	
R34	ОМЛТ-0,25-8,2 кОм ± 5%	I	
R35	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5%	I	
R36	ОМЛТ-0,25-I кОм ± 5%	I	
R4I	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± I0%	I	
R42	ОМЛТ-0,25-680 Ом ± I0%	I	
R90	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	I	
R9I	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	I	
R92	С2-36-237 кОм ± 0,5% - В	I	
R93	С2-36-68,I кОм ± 0,5% - В	I	
R94	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
R95	ОМЛТ-0,25-56 кОм ± 5%	I	
RI02	С2-36-6I,9 кОм ± 0,5% - В	I	
RI03	С2-36-I50 кОм ± 0,5% - В	I	
RI04	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0%	I	

Продолжение

Поз.	Наименование	Кол	Примечание
R105	С2-36-4,22 кОм ± 0,5% - В	I	
R106	С2-36-56,2 кОм ± 0,5% - В	I	
R107	С2-36-3,0I кОм ± 0,5% - В	I	
R108	С2-36-362 Ом ± 0,5% - В	I	
R109	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± I0%	I	
R110	ММТ-I-I кОм ± 20%	I	
R111	С2-36-I4,7 кОм ± 0,5% - В	I	
R112	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%	I	
R113	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5%	I	
R114	С2-36-5I,I кОм ± 0,5% - В	I	
R115	С2-36-33,2 кОм ± 0,5% - В	I	
R116	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0%	I	
R117	СП5-3-I Вт 47 кОм ± I0%	I	
R118*	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5%	I	I,5; I,6; I,8;
			2; 2,2; 2,4;
			2,7; 3; 3,3;
			3,6; 3,9; 4,3;
			4,7; 5,I кОм
R119*	С2-36-8,25 кОм ± 0,5% - В	I	6,I9;6,34;6,49;
			7,I5;7,5;8,25;
			9,09 кОм
R12I	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5%	I	
R123	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5%	I	
R125	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± I0%	I	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
R126*	ОМЛТ-0,25-1,8 кОм ± 5%	1	1,5;1,6;1,8;
			2; 2,2 кОм
R127	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5%	1	
R130	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5%	1	
R131	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5%	1	
R132	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5%	1	
R141	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R142	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R143*	ОМЛТ-0,25-39 кОм ± 5%	1	30;33;36;39;
			43;47;51 кОм
R144	С2-36-75 кОм ± 0,5% - В	1	
R145	С2-36-68,1 кОм ± 0,5% - В	1	
R146	С2-36-75 кОм ± 0,5% - В	1	
R147	С2-36-68,1 кОм ± 0,5% - В	1	
R148	ОМЛТ-0,25-160 Ом ± 5%	1	
R149	ОМЛТ-0,25-51 Ом ± 5%	1	
R150	ОМЛТ-0,25-51 Ом ± 5%	1	
R151	С2-36-4,75 кОм ± 0,5% - В	1	
R152	С2-36-348 Ом ± 0,5% - В	1	
R153	С2-36-6,19 кОм ± 0,5% - В	1	
R154	С2-36-2,43 кОм ± 0,5% - В	1	
R155	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10%	1	
R156	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10%	1	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы К73-16 ОЖ0.461.108 ТУ		
	Конденсаторы К53-1 ОЖ0.464.023 ТУ		
	Конденсаторы КМ ОЖ0.460.043 ТУ		
С1	К73-16-63 В-2,2 мкФ ± 5%	1	
С2	К73-16-63 В-6,8 мкФ ± 5%	1	
С3	К73-16-63В-6,8 мкФ ± 5%	1	
С4	К73-16-63В-8,2 мкФ ± 5%	1	
С5	К73-16-63В-2,2 мкФ ± 5%	1	
С6,С7	К73-16-63В-6,8 мкФ ± 5%	2	
С8	К73-16-63В-8,2 мкФ ± 5%	1	
С15	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20%	1	
С16	К53-1-30-1 ± 10%	1	
С17	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20%	1	
С18	КМ-5а-Н90-0,15 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	1	
С19,С20	К53-1-15-68 ± 20%	2	
С21, С22	К53-1-30-1 ± 10%	2	0;1; 2,2 мкФ
С23	К53-1-15-68 ± 10%	1	
С24	К53-1-15-68 ± 10%	1	
С25	К53-1-20-10 ± 20%	1	
С58	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20%	1	
С59	К53-1-30-1 ± 20%	1	
С60	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20%	1	
С61	КМ-5а-Н90-0,15 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	1	
С62	К53-1-15-68 ± 20%	1	
С63	К53-1-15-68 ± 20%	1	

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
С64,С65	К53-1-15-68 ± 10%	2	
С66,С67	К53-1-30-1 ± 10%	2	0,1; 2,2 мкФ
С68,С69	КМ-5а-Н90-0,068 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	2	
С70	КМ-5а-М1500-1200 пФ ± 10%	1	
С71...С74	КМ-5а-Н90-0,068 мкФ $^{+80\%}_{-20\%}$	4	
Д1	Диод Д219А СМ3.362.010 ТУ	1	
Д2	Диод Д9Г СМ3.362.015 ТУ Г4-1	1	
Д3	Стабилитрон Д818Д СМ3.362.025 ТУ	1	
Д4	Диод Д9Г СМ3.362.015 ТУ Г4-1	1	
Д7,Д14	Стабилитрон Д814А СМ3.362.012 ТУ	2	
Д21	Диод Д9Г СМ3.362.015 ТУ Г4-1	1	
Д22...			
Д26	Диод Д219А СМ3.362.010 ТУ	5	
П3,П4	Плата 9С474.00.070-03		2шт. допускается замена на плату 1П-12.00 ОСТ В3-3238-76
П3,П4	Плата 1П-12.00 ОСТ В3-3238-76		2шт. допускается замена на плату 9С474.00.070-03
П5	Плата 9С474.00.070-02		1шт. допускается замена на плату 1П-10,00 ОСТ В3-3238-76
П5	Плата 1П-10.00 ОСТ В3-3238-76		1шт. допускается замена на плату 9С474.00.070-02

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
	Транзисторы 2Т3I2 ЖК3.365.I43 ТУ		
	Транзисторы П307В ЖК3.365.059 ТУ		
	Транзисторы 2Т203 ЩЫ3.365.007 ТУ		
T1, T2	2Т3I2Б	2	
T6, T7	2Т3I2В	2	
T8	П307В	I	
T9, TI0	2Т203Г	2	
TII	2Т3I2Б	I	
TI2, TI3	2Т203Б	2	
T3I...			
T33	2Т3I2Б	3	
T36	2Т3I2Б	I	
T37, T38	2Т3I2В	2	
T39	П307В	I	
T40...			
T42	2Т203Г	3	
У	Микросхема I40 УД2 бК0.347.004 ТУ2	I	
Тр	Трансформатор 9С474-I03.030	I	

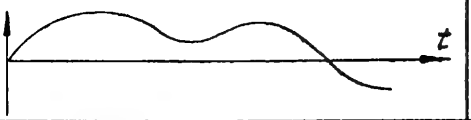
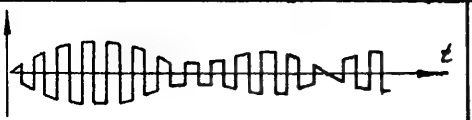
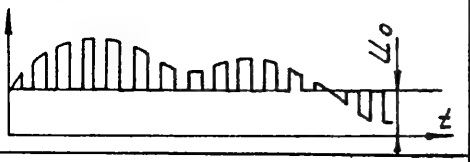
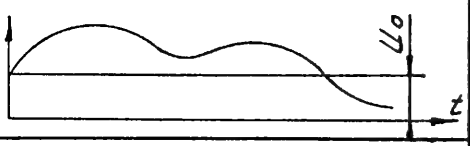
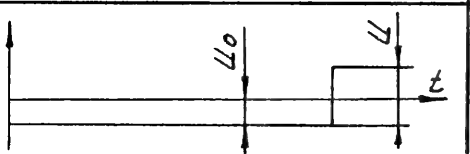
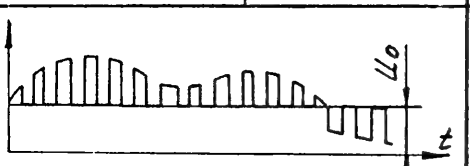
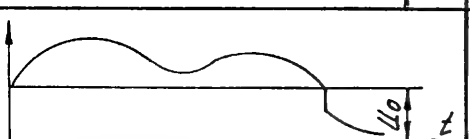
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение на выходе линейного корректирующего фильтра П5:7 (П5:8)	
	Напряжение на выходе модулятора коллектор Т1(Т32)	f=2-5кГц
	Напряжение на входе эмиттерного повторителя база Т6(Т37)	
	Напряжение на выходе демодулятора (П3:6)	Uo=5В
	Напряжение после фильтрации несущей частоты (база Т13 БФК)	Uo=5В
	Напряжение на коллекторе Т31	U=6-10В
	Напряжение на базе транзистора Т36	Uo = минус 3В U=6-10В
	Напряжение на выходе демодулятора П3:7	Uo=5В
	Напряжение после фильтрации несущей частоты база Т21 БФК	Uo=5В

Рис. 3. Форма сигнала для характерных точек БПСУ 9С474-1.03.000 и БФК 9С474-1.06.000

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

РАБОТА БЛОКА 9С474-I.03.000 С БОЛЬШИМ КОЛИЧЕСТВОМ МИКРОСХЕМ (второй вариант исполнения)

Электрическая структурная схема блока производной и согласующих устройств 9С474-I.03.000, выполненного на микросхемах, приведена на рис.I, принципиальная электрическая схема - на рис.2 настоящего приложения.

Блок состоит из двух схем, одна из которых составляет канал курса, а другая - канал тангажа.

Схема канала курса (тангажа) включает в себя: линейный корректирующий фильтр RI,R2,CI,C2,C3 (R26,R27,CI3,CI4,CI5); согласующий усилитель на микросхеме УI (У3); сумматор на микросхеме У2(У4) цепочки формирования напряжений программных команд и команд коррекции на транзисторе TI,диоде ДI(только в канале курса) и резисторы RI4 ,R25*, R24,R2I,RI8,RI9,R28,R22,R23,R3I,RI7,RI5(RII2,R39,RII7,R4I, 42,RII6,RII8*, R45,R46,RII9* и R48) и конденсаторах C7,C8,CI0, I2,C2I*, C22* (CI9,C20,C9,CII,C66*, C67*).

Примечание. Здесь и далее после обозначения электрорадиоэлементов канала курса в скобках указаны обозначения электрорадиоэлементов канала тангажа.

Схема формирования команды компенсации веса включает в себя компаратор на микросхеме У5 с изменяемым опорным напряжением и управляемый делитель на транзисторе Т2 и резисторе RI43.*

Входной сигнал, соответствующий координате снаряда по курсу (тангажу), поступает через контакты ПЗ:4 (ПЗ:5) на линейный корректирующий фильтр (ЛКФ), служащий для обеспечения необходимой фазо-частотной характеристики контура управления снарядом.

В режиме, соответствующем полуавтоматическому управлению, сигнал с выхода ЛКФ через нормально замкнутые контакты I,2 реле PI4

(PI7) блока автоматики подается на неинвертирующий вход согласующего усилителя УI(У3).

Потенциометр RI3 (RI04) позволяет изменять коэффициент передачи блока при его настройке. Сигнал усиливается и суммируется сумматором У2 (У4) с напряжением программных команд и отрицательным напряжением минус I2 В, которое через резистор RIO (R35) подается на вход сумматора. С выхода сумматора суммарное напряжение через контакты П3:6 (П3:7) подается на блок формирования команд.

Формирование напряжения программных команд и команд коррекции происходит следующим образом. До пуска снаряда конденсаторы C7,C8 (CI9,C20) заряжены до напряжения, пропорционального угловой скорости перемещения линии визирования по курсу (по тангажу). Коэффициент пропорциональности устанавливается при настройке блока резистором R2I (RII2). Конденсаторы CIO,CI2,C2I*,C22* заряжены до напряжения пропорционального параллаксу между направляющей и прибора 9ШI9МI по курсу ($\varepsilon - \varepsilon^*$), при этом коэффициент пропорциональности устанавливается резистором R28. Напряжения, соответствующие угловой скорости и параллаксу, поступают с датчиков боевой машины 9П148. После подачи на блок напряжения питания напряжение делителя, состоящего из резисторов R23,R3I,RI7 и диода ДI, через эмиттерный повторитель TI подается на выход блока, суммируясь с напряжением на конденсаторах C2I,C22,CIO,CI2 и C7,C8. Сумма этих напряжений определяет начальную команду по курсу. При отсутствии напряжений на конденсаторах C2I*,C22*,CIO,CI2 и C7,C8 это напряжение определяет начальную команду по курсу и устанавливается резистором R3I.

В момент пуска снаряда реле PIO и PII блока автоматики срабатывают, при этом контакты реле PIO подключают цепь сумматора к точке соединения резисторов RI5,R25*, а контакты реле PII подключают конденсаторы C2I*,C22*,CIO,CI2 параллельно резистору R25*. Благодаря заряду конденсаторв C2I*,C22*,CIO,CI2 напряжение на выходе схемы изменяется по экспоненциальному закону от своего начального значения

до напряжения на резисторах RI5,R24,соответствующего установившейся команде по курсу и устанавливаемого резистором R24.

Постоянная времени настраивается подбором конденсаторов C2I*,C22*, C25*.На боевых машинах,в составе которых используется ПУ 9П135М-I, пуски проводятся в режимах ЛЕТО и ЗИМА,устанавливаемых соответствующим переключателем в аппаратуре боевой машины.Если аппаратура управления на боевой машине переведена в режим ЛЕТО, то до старта снаряда в канале тангажа БПСУ конденсаторы C9,CII,C66*,C67* закорочены через нормально замкнутые контакты I,2 реле P9,P2I блока автоматики,а резистор RII9* подключен параллельно резисторам R42,RII6 через контакты реле P8 блока автоматики.

При включении питания напряжение с делителя,образованного резисторами RII7,R4I параллельным соединением резисторов R42,RII6 и RII9*,суммируясь с напряжением на конденсаторах CI9,C20,подается на выход блока, определяя начальную команду по тангажу. При отсутствии напряжения на конденсаторах CI9,C20 напряжение начальной команды устанавливается резистором RII7.

При переводе аппаратуры управления боевой машины в режим ЗИМА срабатывает реле P2I, при замыкании контактов которого конденсаторы C9,CII,C66*,C67* подключаются к делителю RI26*,R60.В этом случае начальная команда определяется напряжением на резисторе R60,которое устанавливается с помощью подбора резистора RI26*.

В момент пуска снаряда включается реле P9 и отключает конденсаторы от контактов реле P2I.В результате этого конденсаторы C9,CII,C66*, C67* заряжаются, и напряжение на резисторах R42,RII6 растет по экспоненциальному закону до напряжения,определяющего установившуюся команду по тангажу и устанавливаемого резистором RII6.Величина постоянной времени настраивается подбором конденсаторов C66*,C67* и резистора RII9*.

При отклонении снаряда ниже линии визирования величина установившейся команды компенсации веса увеличивается при срабатывании

схемы формирования дополнительной команды компенсации веса.
Входной сигнал, соответствующий координате снаряда по тангажу, поступает через контакт П3:5 и делитель на резисторах R54, R59 на инвертирующий вход компаратора на микросхеме У5. На выходе компаратора устанавливается отрицательное напряжение, величина которого ограничена напряжением стабилизации стабилитрона Д4. При этом диод Д3 открывается и через делитель R56, R52 с выхода компаратора протекает ток, который суммируется с величиной тока, протекающего через делитель R53, R52. Падение напряжения на резисторе R52 определяет величину порога срабатывания. Напряжение с выхода компаратора через контакты П4:7 и нормально замкнутые контакты 1, 2 реле РІ8 поступает на базу транзистора Т2 управляемого делителя и запирает его. Также на базу транзистора Т2 через резистор R5I с контакта П4:9 поступает напряжение минус 3 В, обеспечивающее запирание транзистора при отсутствии управляющего сигнала. При срабатывании компаратора на его выходе появляется положительное напряжение, величина которого ограничена напряжением стабилизации стабилитрона Д4. Этим напряжением транзистор открывается и параллельно резисторам R42, RII6 подключается резистор RI43, что приводит к увеличению команды компенсации веса. Диод Д3 закрывается и опорное напряжение на неинвертирующем входе компаратора повышается, тем самым уменьшается порог отпускания компаратора, что способствует большей помехоустойчивости схемы при воздействии шумов с выхода координатора.

В случае использования режима ручной коррекции цепочка RII9*, C9, CII, C66*, C67* с помощью реле Р8 блока автоматики отключается от входа сумматора; резисторы RII8*, R45 подключаются параллельно резисторам RII7, R4I, а резистор R46 подключается параллельно R42, RII6. При этом установившаяся команда определяется напряжением на вновь образованном делителе и устанавливается подбором номинала резистора RII8* при настройке. Кроме того, входы согласующих усилителей обоих каналов отключаются от ЛКФ и подключаются к ручному корректору.

Форма сигнала для характерных точек блока производной и согласующих устройств приведена на рис. 3.

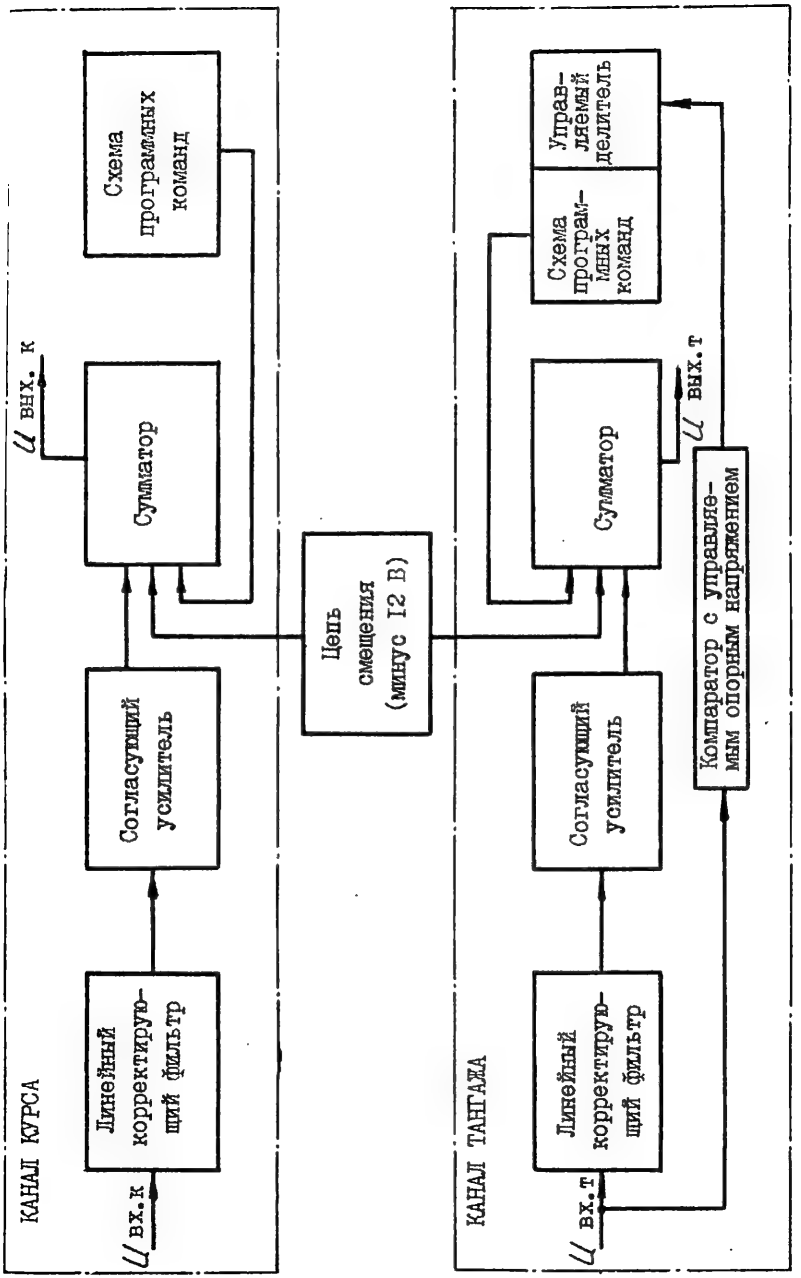


Рис. I. Блок производной и согласующих устройств. Схема электрическая структурная.

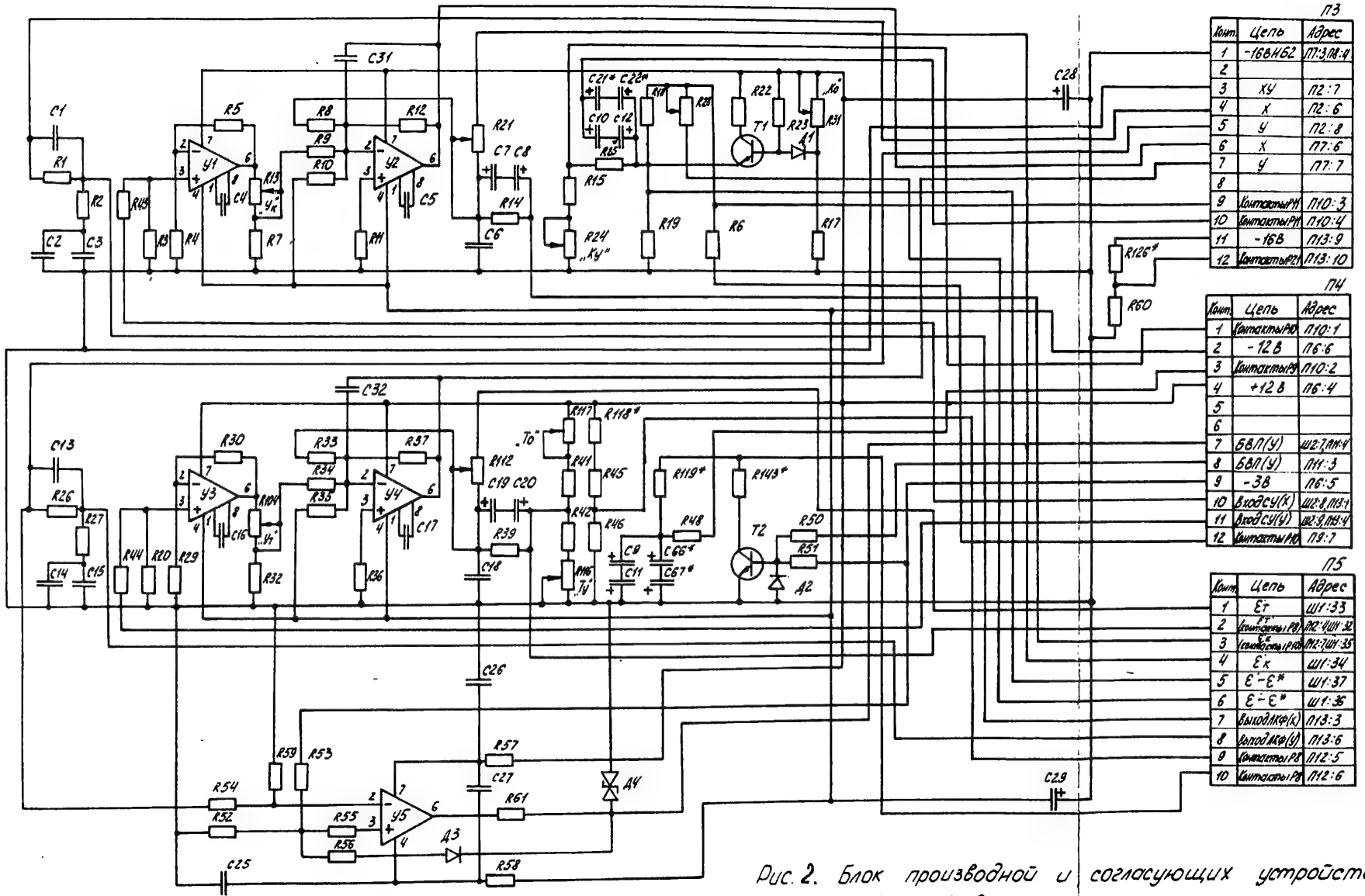


Рис. 2. Блок производной и согласующих устройств 9С474-1.03.000. Схема электрическая принципиальная.

Перечень элементов к рис. 2

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
	Резисторы СП5-3 ОЖО.468.506 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
R1	С2-36-237 кОм ± 0,5 % - В	1	
R2	С2-36-68,1 кОм ± 0,5 % - В	1	
R3	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	1	
R4	С2-36-22,1 кОм ± 0,5 % - В	1	
R5	С2-36-61,9 кОм ± 0,5 % - В	1	
R6	ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 5 %	1	
R7	С2-36-2,43 кОм ± 0,5 % - В	1	
R8	С2-36-150 кОм ± 0,5 % - В	1	
R9	С2-36-51,1 кОм ± 0,5 % - В	1	
R10	С2-36-332 кОм ± 0,5 % - В	1	
R11	С2-36-28 кОм ± 0,5 % - В	1	
R12	С2-36-150 кОм ± 0,5 % - В	1	
R13	СП5-3-1 Вт 2,2 кОм ± 10 %	1	
R14	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5 %	1	
R15	С2-36-71,5 кОм ± 0,5 % - В	1	
R17	С2-36-1,5 кОм ± 0,5 % - В	1	
R18	ОМЛТ-0,25-5,1 кОм ± 5 %	1	
R19	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5 %	1	
R20	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	1	
R21	СП5-3-1 Вт 10 кОм ± 10 %	1	
R22	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 10 %	1	
R23	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 10 %	1	

Продолжение

Поз обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
	Резисторы СП5-3 ОЖО.468.506 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
R24	СП5-3-I Вт 47 кОм ± I0 %	I	
R25 *	С2-36-I8,2 кОм ± 0,5 % - В	I	I8,2;I9,I кОм
R26	С2-36-237 кОм ± 0,5 % - В	I	
R27	С2-36-68,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R28	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0 %	I	
R29	С2-36-22,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R30	С2-36-6I,9 кОм ± 0,5 % - В	I	
R3I	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0 %	I	
R32	С2-36-2,43 кОм ± 0,5 % - В	I	
R33	С2-36-I50 кОм ± 0,5 % - В	I	
R34	С2-36-5I,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R35	С2-36-332 кОм ± 0,5 % - В	I	
R36	С2-36-28 кОм ± 0,5 % - В	I	
R37	С2-36-I50 кОм ± 0,5 % - В	I	
R39	ОМЛТ-0,25-5,I кОм ± 5 %	I	
R4I	С2-36-5I,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R42	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	I	
R43	С2-36-38,3 кОм ± 0,5 % - В	I	
R44	С2-36-38,3 кОм ± 0,5 % - В	I	
R45,R46	ОМЛТ-0,25-6,2 кОм ± 5 %	2	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы СП5-3 ОЖО.468.506 ТУ		
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
R48	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5 %	I	
R50	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5 %	I	
R5I	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5 %	I	
R52	С2-36-2 кОм ± 0,5 % - В	I	
R53	С2-36-I50 кОм ± 0,5 % - В	I	
R54	С2-36-75 кОм ± 0,5 % - В	I	
R55	ОМЛТ-0,25-33 кОм ± 5 %	I	
R56	С2-36-68,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R57,R58	ОМЛТ-0,25-5I Ом ± 5 %	2	
R59	С2-36-68,I кОм ± 0,5 % - В	I	
R60	ОМЛТ-0,25-360 Ом ± 5 %	I	
R6I	С2-36-I кОм ± 0,5 % - В	I	
RI04	СП5-3-I Вт 2,2 кОм ± I0 %	I	
RII2	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0 %	I	
RII6	СП5-3-I Вт I0 кОм ± I0 %	I	
RII7	СП5-3-I Вт 33 кОм ± I0 %	I	
RII8*	ОМЛТ-0,25-4,7 кОм ± 5 %	I	3,6;3,9;4,3;
			4,7;5,I кОм
RII9*	С2-36-7,5 кОм ± 0,5 % - В	I	6,34;6,49;7,I5;
			7,5;8,25 кОм

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
R126*	ОМЛТ-0,25-2 кОм ± 5 %	1	1,6;1,8;2;
			2,2 кОм
R143*	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5 %	1	33;36;39;43;
			47 кОм
	Конденсаторы К73-16 ОЖО.461.108 ТУ		
	Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ		
	Конденсаторы К53-1 ОЖО.464.023 ТУ		
С1	К73-16-63 В-1,5 мкФ ± 10 %	1	
С2	К73-16-63 В-6,8 мкФ ± 10 %	1	
С3	К73-16-63 В-8,2 мкФ ± 10 %	1	
С4,С5	КМ-5а-М47-47 пФ ± 10 %	2	
С6	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20 %	1	
С7,С8	К53-1-15-68 ± 20 %	2	
С9...С12	К53-1-15-68 ± 10 %	4	
С13	К73-16-63 В-1,5 мкФ ± 10 %	1	
С14	К73-16-63 В-6,8 мкФ ± 10 %	1	
С15	К73-16-63 В-8,2 мкФ ± 10 %	1	
С16,С17	КМ-5а-М47-47 пФ ± 10 %	2	
С18	КМ-5а-Н30-0,068 мкФ ± 20 %	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ		
	Конденсаторы К53-I ОЖО.464.023 ТУ		
C19,C20	К53-I-I5-68 ± 20 %	2	
C2I*,C22*	К53-I-30-I ± I0 %	2	0;I;2,2 мкФ
C25..C27	КМ-5а-Н90-0,068 мкФ $^{+80}_{-20}$ %	3	
C28,C29	К53-I-20-47 ± 20 %	2	
C3I,C32	КМ-5а-Н30-0,033 мкФ $^{+50}_{-20}$ %	2	
C66*,C67*	К53-I-30-I ± I0 %	2	0;I;2,2 мкФ
Д1, Д2	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	2	
Д3	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
Д4	Стабилитрон 2С162А ХЬ3.369.004 ТУ	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
П3, П4	Плата 9С474.00.070-03	2	
П5	Плата 9С474.00.070-02	I	
Т1, Т2	Транзистор 2Т3I2В ЕК3.365.I43 ТУ	2	
У1..У5	Микросхема I53УД2 бК0.347.0I0 ТУ2	5	

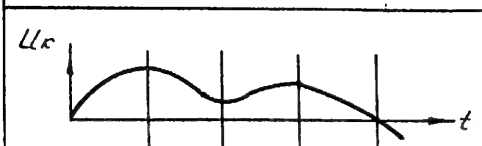
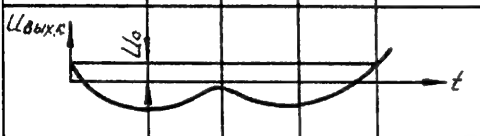
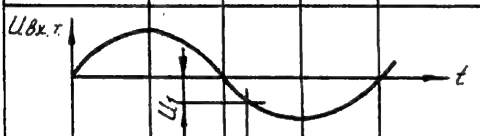
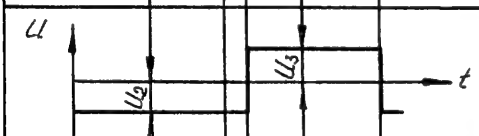
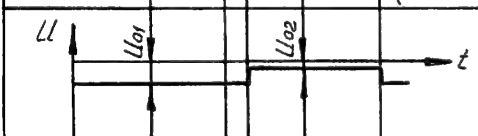
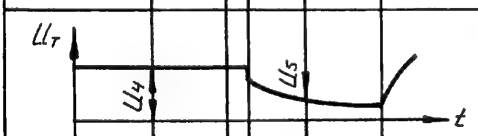
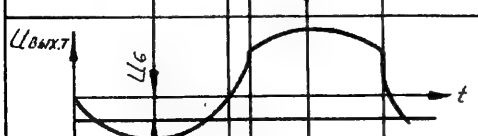
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение на выходе ЛФК в канале курса	
	Напряжение на выходе канала курса	$U_0 = 0{,}45В$
	Напряжение на входе канала тангажа U_1 – порог срабатывания компаратора	
	Напряжение на стабилитроне Д4	$\lvert U_2\rvert = \lvert U_3\rvert \simeq 6{,}2В$
	Опорное напряжение компаратора	$U_{01} = -0{,}18В$ $U_{02} = 0$
	Напряжение программной команды по тангажу (на конденсаторе С18)	$U_4 = 3{,}6В$ $U_5 = 2{,}4В$
	Напряжение на выходе в канале тангажа	$U_6 = 1{,}9В$

Рис.3. Форма сигнала для характерных точек блока производной и согласующих устройств

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

РАБОТА БЛОКА 9С474-I.06.000 НА МИКРОСХЕМАХ (второй вариант исполнения)

Электрическая структурная схема блока формирования команд 9С474-I.06.000, выполненного на микросхемах, приведена на рис.I, принципиальная электрическая схема - на рис.2 настоящего приложения.

Блок состоит из следующих основных узлов:

- генератора напряжения треугольной формы, включающего в себя интегратор, выполненный на микросхеме УI, компаратор, выполненный на микросхеме У2, и фильтр, выполненный на микросхеме У3;

- схемы широтно-импульсной модуляции, представляющей компаратор, выполненный на микросхеме У4 (У5);

- устройств формирования сигналов в каналах курса и тангажа, управляющих схемой кодирования команд, собранной на транзисторах Т6, Т7 (Т8);

- схемы кодирования команд на транзисторах Т9-Т12;

- преобразователя напряжения, включающего в себя стабилизатор напряжения питания последовательного типа на транзисторах Т1-Т3, автогенератор прямоугольных импульсов на транзисторах Т4, Т5 и трансформаторе ТрI и выпрямители на диодах Д1, Д2, Д5-Д8, Д10 - Д13 с емкостными фильтрами С1, С9 - С16, параметрический стабилизатор Д9.

Генератор напряжения треугольной формы работает следующим образом. При подаче напряжения питания на выходе компаратора У2 образуется напряжение, величина которого ограничена стабилитроном Д22. Это напряжение через делитель на резисторах R32, R18, R19 подается на вход интегратора УI и по цепи положительной обратной связи на неинвертирующий вход компаратора У2 в качестве опорного напряжения.

На выходе интегратора УI формируется линейно-изменяющееся

напряжение, амплитуда которого определяется величиной опорного напряжения и настраивается резистором R36.

Переключение компаратора У2 в противоположное состояние происходит при равенстве напряжений на инвертирующем и неинвертирующем входах компаратора У2.

Таким образом, компаратор формирует разнополярные импульсы прямоугольной формы, которые управляют работой интегратора У1, на выходе которого формируется напряжение треугольной формы.

С выхода интегратора У1 напряжение подается на вход фильтра У3, а с выхода фильтра постоянное напряжение поступает на инвертирующий вход компаратора У2 в качестве опорного напряжения, компенсирующего возможный сдвиг уровня треугольных импульсов из-за "дрейфа нуля" микросхемы У1. Регулировка частоты осуществляется резистором R32.

Входной сигнал в виде постоянных или медленно изменяющихся по амплитуде импульсов с частотой 2 – 5 кГц по каналу курса (тангажа) с контакта П7:6 (П7:7) поступает на неинвертирующий вход компаратора У4 (У5). Одновременно на инвертирующий вход компаратора У4(У5) подаются треугольные импульсы с генератора напряжения треугольной формы. Переключение компаратора У4 (У5) происходит, когда напряжения на входах равны по величине и одинаковы по полярности.

На выходах компаратора У4 (У5) формируются напряжения в виде разнополярных прямоугольных импульсов, длительность которых пропорциональна величине команды.

Когда на выходе компаратора У4 имеется напряжение отрицательной полярности, транзистор Т6 закрывается и открывается транзистор Т7, на эмиттере которого появляется напряжение + 50 В, поступающее на схему кодирования. Диод Д17 в этом случае закрывается.

При наличии на выходе компаратора положительного напряжения транзистор Т6 открывается, а транзистор Т7 закрывается.

В этом случае диод Д17 открывается и на схему кодирования подается напряжение + 12 В.

Длительность импульса с уровнями напряжений + 50 В и + 12 В пропорциональна величине команд по курсу и определяется величиной входных напряжений.

При наличии на выходе компаратора У5 напряжения положительной полярности транзисторы Т8, Т12 открываются, транзистор Т10 закрывается. При наличии напряжения отрицательной полярности транзисторы Т8, Т12 закрываются, а транзистор Т10 открывается. Длительность разнополярных импульсов на выходе компаратора У5 пропорциональна величине команды по тангажу и определяется величиной входных напряжений.

Схема кодирования команд представляет собой мост на резисторах R47, R37, R43, R44, каждое плечо которого зашунтировано управляемыми ключами на транзисторах Т9 – Т12. Закодированная команда управления снимается с диагонали моста.

Питание моста осуществляется напряжением + 12,5 В от стабилизатора напряжения через диод Д17 или напряжением + 50 В через управляемый ключ на транзисторе Т7 в канале курса.

Полярностью напряжений на выходе схемы кодирования управляет канал тангажа.

Когда транзисторы Т8 и Т12 открыты, транзистор Т10 закрывается. В этом случае транзистор Т9 открывается, а транзистор Т11 закрывается. В нагрузке схемы кодирования (линии) протекает ток через резистор R38 и открытые транзисторы Т9,Т12.Падение напряжения на резисторе R38 является запирающим для транзистора Т11.

Таким образом, в нагрузке (линии) создается напряжение

положительной полярности с уровнями + 50 В или +I2 В в зависимости от входного сигнала в канале курса.

При противоположном состоянии транзисторов Т8, ТI2, ТIO состояние транзисторов Т9, ТII также меняется на противоположное. В нагрузке схемы кодирования через резистор R38 и открытые транзисторы ТII, ТIO протекает ток, создающий на линии напряжение отрицательной полярности. Падение напряжения на резисторе R38 является запирающим для транзистора Т9.

Таким образом, время, в течение которого на нагрузке моста сохраняется полярность напряжения одного знака, определяется величиной входного сигнала, а следовательно, и величиной команды по тангажу.

В результате одновременного и независимого управления схемой кодирования по каналу курса и по каналу тангажа на выходе схемы (в диагонали моста) формируется сигнал, кодированный по уровням напряжения.

Соотношение длительностей на уровнях 50 В и II,5 В (независимо от знака) пропорционально величине напряжения на входе блока по каналу курса.

Соотношение между длительностями положительных и отрицательных импульсов (независимо от амплитуды) пропорционально напряжению на входе блока по каналу тангажа.

При изменении уровня сигнала с 50 В на II,5 В собственная емкость линии разряжается через диоды Д20 или Д2I (в зависимости от полярности уровня), стабилитрон ДI5 и транзистор Т6, который в этот момент открыт.

Питание отдельных узлов осуществляется от преобразователя напряжения, представляющего собой автогенератор прямоугольных импульсов, собранный по двухтактной схеме с автотрансформаторной

обратной связью на транзисторах Т4, Т5 и трансформаторе ТрI.

Напряжения вторичных обмоток трансформатора выпрямляются диодными выпрямителями и фильтруются емкостными фильтрами. Выпрямители и фильтры обеспечивают следующие постоянные напряжения:

ДI, Д2, СI – + 24 В;

Д6, Д7, С9, СIO – + I2 В;

Д5, Д8, СII, СI2 – минус I2 В;

ДIO, ДI2, СI3, СI4, RI3, RI4 – + 50 В;

ДII, ДI3, СI6, СI5, RI5, RI6 – + 50 В.

Напряжение + IOO В образуется путем сложения двух напряжений по + 50 В.

Напряжение минус 3 В снимается с параметрического стабилизатора Д9, RI2.

Преобразователь питается от стабилизатора последовательного типа на транзисторах ТI – Т3. Регулирующим элементом стабилизатора является транзистор Т2, опорным элементом – диод Д4, сравнивающим элементом – транзистор Т3, усилителем мощности – транзистор ТI. Регулировка выходного напряжения осуществляется с помощью резистора R5.

Форма сигнала для характерных точек блока формирования команд 9С474–I.06.000 приведена на рис.3.

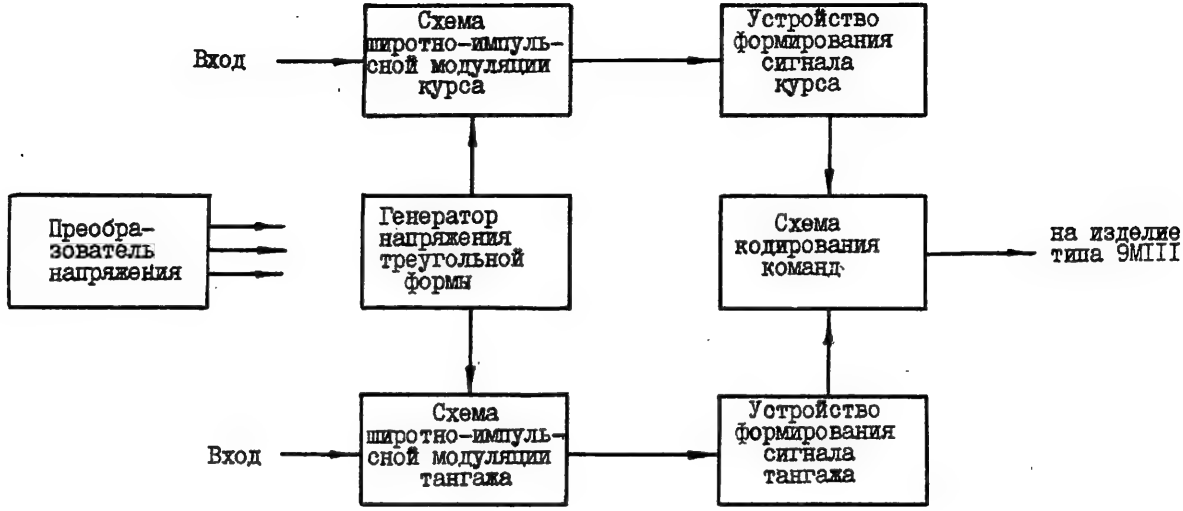
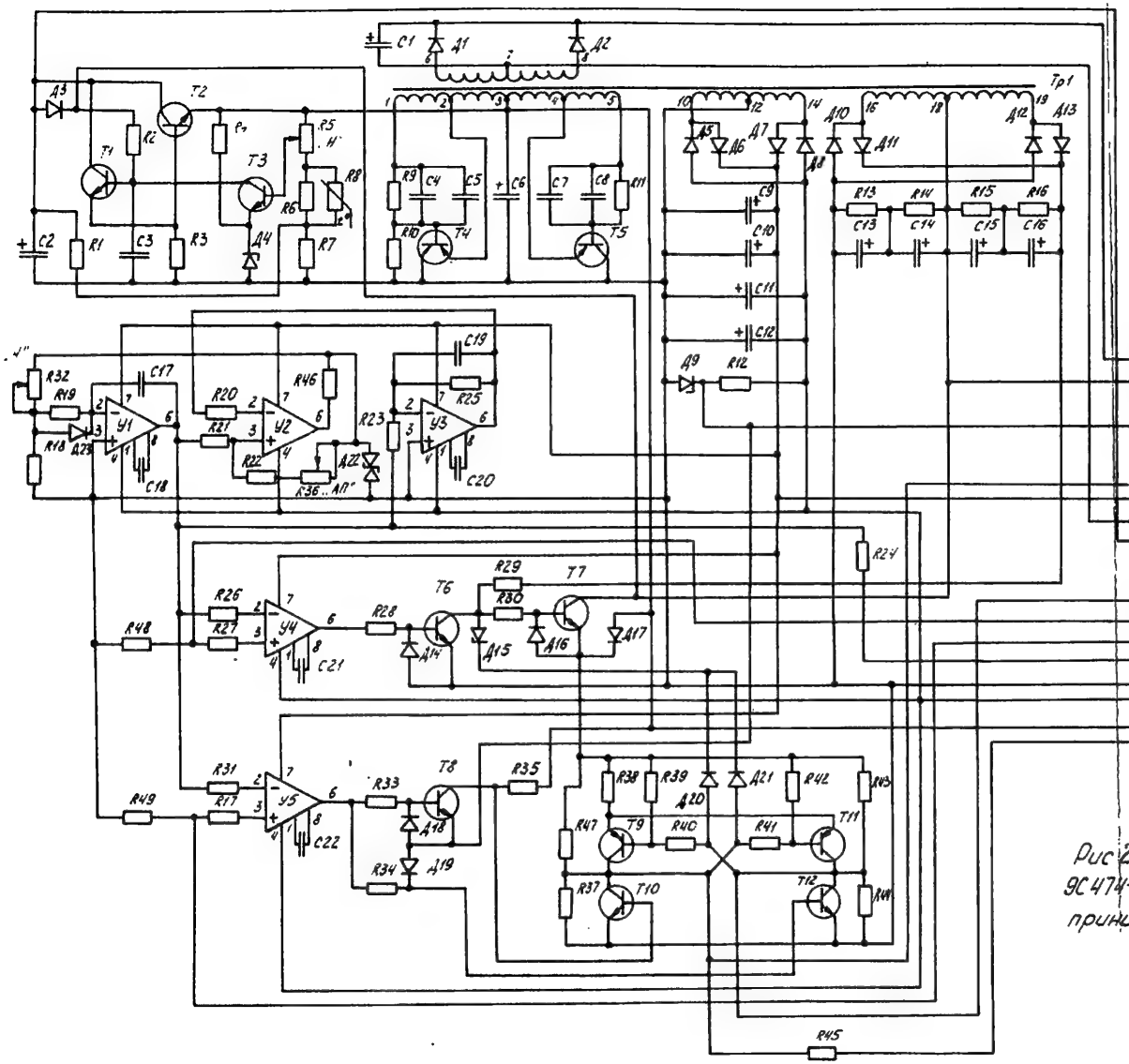


Рис.I. Блок формирования команд. Схема электрическая структурная.



П6

Конт.	Цепь	Адрес
1	выход СУ(1)	Ш2 13
2	выход СУ(0)	Ш2 14
3	запись ком	Ш2 12
4	+12В	П4 4
5	+3В	П4 9
6	-12В	П4 2
7	+24В	П8 6
8	+50В	П1 6

П7

Конт.	Цепь	Адрес
1	+16В НБ1	П8 2
2	Общ точки	П9 4
3	-16В НБ2	П3 1
4	линия К	Ш2:10, Ш1 27
5	линия Т	Ш2 11, Ш1 26
6	Х	П3 6
7	У	П3 7
8	КТ(3Г)	Ш2 22
9	+12,5 стаб.	
10	-12В	П2 9

Рис 2. Блок формирования команд 9С474-1.06.000. Схема электрическая принципиальная

Перечень элементов к рис.2

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЕО.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЕО.467.107 ТУ		
	Резисторы СП5-3В ОЖО.468.539 ТУ		
	Терморезистор ММТ-1 ОЖО.468.086 ТУ		
R1	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5 %	1	
R2	ОМЛТ-0,25-12 кОм ± 5 %	1	
R3	ОМЛТ-0,25-10 кОм ± 5 %	1	
R4	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5 %	1	
R5	СП5-3В-1 Вт 2,2 кОм ± 10 %	1	
R6	ОМЛТ-0,25-510 Ом ± 5 %	1	
R7	ОМЛТ-0,25-1,5 кОм ± 10 %	1	
R8	ММТ-1-1 кОм ± 20 %	1	
R9	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 5 %	1	
R10	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5 %	1	
R11	ОМЛТ-0,25-100 Ом ± 5 %	1	
R12	ОМЛТ-0,25-1 кОм ± 10 %	1	
R13..R16	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5 %	4	
R17	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	1	
R18	С2-36-10 кОм ± 0,5 % - В	1	
R19	С2-36-619 кОм ± 0,5 % - В	1	
R20	С2-36-11,8 кОм ± 0,5 % - В	1	
R21	С2-36-20 кОм ± 0,5 % - В	1	
R22	С2-36-20 кОм ± 0,5 % - В	1	
R23	С2-36-41,2 кОм ± 0,5 % - В	1	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы С2-36 ОЖО.467.089 ТУ		
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.107 ТУ		
	Резисторы СП5-3В ОЖО.468.539 ТУ		
R24	С2-36-2 кОм ± 0,5 % - В	I	
R25	С2-36-I,07 МОм ± 0,5 % - В	I	
R26,R27	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	2	
R28	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5 %	I	
R29	ОМЛТ-0,25-36 кОм ± 5 %	I	
R30	ОМЛТ-0,25-3 кОм ± 5 %	I	
R3I	С2-36-33,2 кОм ± 0,5 % - В	I	
R32	СП5-3В-I Вт I0 кОм ± I0 %	I	
R33	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± 5 %	I	
R34,R35	ОМЛТ-0,25-7,5 кОм ± 5 %	2	
R36	СП5-3В-I Вт I5 кОм ± I0 %	I	
R37	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5 %	I	
R38	ОМЛТ-0,25-I00 Ом ± 5 %	I	
R39	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5 %	I	
R40,R4I	ОМЛТ-0,25-I5 кОм ± 5 %	2	
R42	ОМЛТ-0,25-20 кОм ± 5 %	I	
R43,R44	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5 %	2	
R45	ОМЛТ-0,25-5I Ом ± 5 %	I	
R46	ОМЛТ-0,25-I,5 кОм ± I0 %	I	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Резисторы ОМЛТ ОЖО.467.I07 ТУ		
R47	ОМЛТ-0,25-62 кОм ± 5 %	I	
R48,R49	ОМЛТ-0,25-I0 кОм ± 5 %	2	
	Конденсаторы К53-I ОЖО.464.023 ТУ		
	Конденсаторы КМ ОЖО.460.043 ТУ		
	Конденсатор К7I-5 ОЖО.46I.094 ТУ		
	Конденсатор К73-I6 ОЖО.46I.I08 ТУ		
CI,C2	К53-I-30-33 ± 20 %	2	
C3	КМ-5а-МI500-3300 пФ ± I0 %	I	
C4,C5	КМ-5а-Н90-0,I5 мкФ $^{+80}_{-20}$ %	2	
C6	К53-I-20-47 ± 20 %	I	
C7,C8	КМ-5а-Н90-0,I5 мкФ $^{+80}_{-20}$ %	2	
C9..CI2	К53-I-20-47 ± 20 %	4	
CI3..CI6	К53-I-30-33 ± 20 %	4	
CI7	К7I-5-0,068 мкФ ± 5 %	I	
CI8	КМ-5а-М47-47 пФ ± I0 %	I	
CI9	К73-I6-63 В-2,2 мкФ ± 5 %	I	
C20..C22	КМ-5а-М47-47 пФ ± I0 %	3	

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
Д1,Д2	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	2	
Д3	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
Д4	Стабилитрон Д8I8Д СМ3.362.025 ТУ	I	
Д5	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
Д6,Д7	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	2	
Д8	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
Д9	Стабистор 2СII9А СМ3.362.8I6 ТУ	I	
ДI0...ДI3	Диод 2ДI06А Ц23.362.000 ТУ	4	
ДI4	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	I	
ДI5	Стабилитрон 2С5I6 аА0 .339.550 ТУ	I	
ДI6...ДI9	Диод 2Д5I0А ТТ3.362.096 ТУ	4	
Д20,Д2I	Диод 2ДI06А Ц23.362.000 ТУ	2	
Д22	Стабилитрон 2СI62А ХЫ3.369.004 ТУ	I	
Д23	Диод 2Д503Б ТТ3.362.045ТУ	I	
П6	Плата 9С474.00.070-0I		I шт. допускается замена на плату IП-8.00 ОСТ В3-3238-76

Продолжение

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
П7	Плата 9С474.00.070-02		I шт. допускается замена на плату IП-I0.00 ОСТ В3-3238-76
	Транзисторы 2Т208М ЮФ3.365.035 ТУ		
	Транзисторы 2Т3I2 ЖК3.365.I43 ТУ		
	Транзистор 2Т903Б И93.365.004 ТУ		
	Транзисторы IТ403И СИ3.365.023 ТУ		
	Транзисторы 2Т608Б И93.365.0I3 ТУ		
Т1	2Т3I2В	I	
Т2	2Т903Б	I	
Т3	2Т3I2В	I	
Т4,Т5	IТ403И	2	
Т6,Т7,	2Т608Б	4	
Т10,Т12			
Т8	2Т3I2В	I	
Т9,Т11	2Т208М	2	
У1...У5	Микросхема I53УД2 бК0.347.0I0 ТУ2	5	
Тр	Трансформатор 9С474-I.06.030	I	

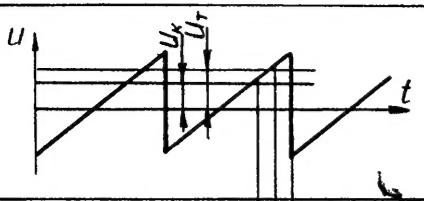
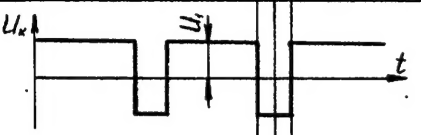
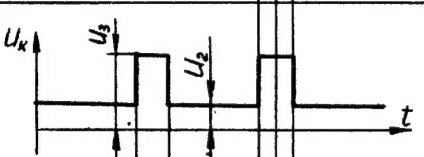
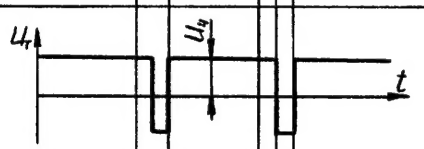
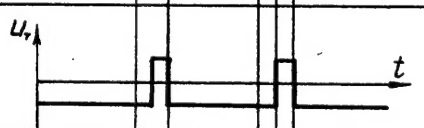
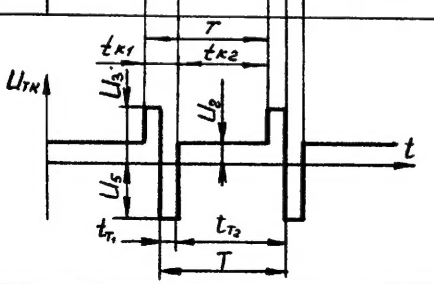
Форма сигнала	Контролируемая точка блока	Характеристика сигнала
	Напряжение на выходе микросхемы У1 (контакт 6)	U=8,8-9,2 В T=91 - 102 мс f=(10±1) Гц
	Схема ШИМ Напряжение на выходе микросхемы У4 (контакт 6)	$U_1 \simeq \pm$ 10 В
	Напряжение на эмиттере Т7	U_2= 12 В U_3= 50 В
	Схема ШИМ Напряжение на выходе микросхемы У5 (контакт 6)	$U_4 \simeq \pm$ 10 В
	Напряжение на коллекторе Т8	
	Импульсы команд на выходе линии	$\lvert U_3\rvert=\lvert U_5\rvert$=50В $K_к = \frac{t_{к1} - t_{к2}}{T}$ $K_т = \frac{t_{т2} - t_{т1}}{T}$

Рис.3. Форма сигнала для характерных точек блока формирования команд

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
19		Все			195	АВЮ.5944-79			5.07.79
20	л.35,37,47,51,	л.44,45,46,							
	65,66,67,69, 72,88,95,101,	64, 127, 129, 130, 131, 132,							
	113,126,126, 128,125,134,	138, 149, 165 166, 167, 168,							
	136,138,142, 143,149,148,	173							
	150, 151, 156, 160, 162, 164,								
	170, 171, 172, 174, 180, 181,								
	187					АВЮ.6762-80			12.03.80
21	л.20,104					АВЮ.7694-80			4.11.80.
22	л.100	л.123				АВЮ.7805-80			12.12.80
23	л.1,8,10,11,12, 21,22,27,28	л.2,3,4,5,6, 7,9,25,26.	л.195,196, 197, 198.		212	АВЮ.7708-80			07.01.81
	29,33,37,40, 42,50,66,77	43,44,57, 92,93.	199, 200, 201, 202.						
	82,83,85,86, 87,88,91,94,		203, 204, 205, 206,						
	106, 125, 141, 142, 154, 155		207, 208, 209, 210.						
	156, 164, 187, 195.		211.						
24	л.19,60,102,					АВЮ.7987-81			20.04.81
	103, 156, 157, 158, 159, 160,								
	161, 162.								
25	л.45,69,72,	л.128,129,				АВЮ.8369-81			11.05.81
	104, 115, 131, 132, 127, 170,	130							
	171, 172, 173, 174, 178, 179,								
	181								
26		л.94,95,105,				АВЮ.8370-81			15.05.81.
		л.125,124,183 183,186,198							
27	л.91,92,93,					АВЮ.10484-82	1/2		9.08.82
	94, 105 108, 109, 110, 112,								
	123, 124, 196								
28	л.83,85,186					АВЮ.10708-82			10.02.83
29	обложка л.1-212,					АВЮ.19411-86			5.12.86
30	л.4					АВЮ.20100-87			19.05.87
31	л.79,184					АВЮ.25168-88			10.2.89

Продолжение

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
32	л. 50, 57, 67, 68, 136, 128,	л. 47, 127, 125, 132,	л. 176, 212-224	л. 177		АВ10.21033-			7.7.89.
	129, 130, 131, 133, 137, 138,	45, 44, 165, 170, 69-78,	225-237, 239			-87			
	139, 167, 168, 66, 176, 212	171-175, 178-181, 3							
	51, 54, 55, 60, 119, 134, 142,								
	154, 156, 169, 182, 196, 197,								
	200, 203, 194, 92, 48, 49, 146								
33	л. 184					АВ10252-90			20.02.90